

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ В ТЕХНОСФЕРЕ: СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Сборник трудов
Всероссийской научно-практической
конференции молодых ученых,
аспирантов и студентов

23–25 ноября 2017 г.

Томск 2017

УДК 504.06(063)

ББК 20.18л0

Э40

Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения : сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов / Юргинский технологический институт. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2017. – 736 с.

ISBN 978-5-4387-0785-1

В сборнике представлены материалы по современным проблемам экологической и техногенной безопасности, технологий переработки отходов, информационно-компьютерных технологий в решении задач экологии и БЖД, а также современных технологий ликвидации ЧС и технического обеспечения аварийно-спасательных работ; содержатся результаты теоретических исследований и практической реализации научно-исследовательских работ.

Материалы сборника представляют интерес для преподавателей, научных сотрудников, аспирантов и студентов по направлению «техносферная безопасность».

УДК 504.06(063)

ББК 20.18л0

Ответственный редактор

Д.А. Чинахов

Редакционная коллегия

С.А. Солодский

А.Г. Мальчик

Л.Г. Полещук

С.В. Литовкин

Э.Ф. Кусова

*Издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований*

ISBN 978-5-4387-0785-1

© ФГАОУ ВО НИ ТПУ Юргинский
технологический институт (филиал), 2017

СОЖЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГРЕССИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИКЛОННОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ДЛЯ ОСАЖДЕНИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ <i>Замалиева А.Т., Зиганин М.Г.</i>	17
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПТИЦЕВОДСТВА В КОРМОВУЮ ДОБАВКУ <i>Пискаева А.И., Зимина М.И., Бабич О.О.</i> ,	23
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И РАЗРАБОТКИ БЕЗОТХОДНОЙ И МАЛООТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В МЕТАЛЛУРГИИ <i>Короткова Е.А., Бабакова Е.В.</i>	26
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ <i>Погорелая Т.А., Мерзлякова С.Б.</i>	29
ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФЕРРОСПЛАВОВ <i>Гуляев Н.М.</i>	33
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПОЛИПРОПИЛЕНА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ <i>Корнейчук Н.С., Желтобрюхов В.Ф.</i>	36
ПЕРЕРАБОТКА ОТРАБОТАННЫХ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ В ТОВАРНУЮ ПРОДУКЦИЮ <i>Задавина Е.С., Роров V. S., Кононова А.С.</i> ,	39
ПЕРЕРАБОТКА И УТИЛИЗАЦИЯ ФЕРРОСПЛАВНЫХ ШЛАКОВ <i>Шкирина А.И.</i>	42
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИЙ <i>Алейников М.А.</i>	44
ОЧИСТКА ПОЧВЫ ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ <i>Соловян А.В., Родзевич А.П.</i>	47
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАРИЙ-СТРОНЦИЕВОГО КАРБОНАТИТА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СВАРОЧНЫХ ФЛЮСОВ НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА <i>Михно А.Р., Крюков Р.Е., Козырев Н.А.</i>	49
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЕ НЕФТЕСОРБЕНТА НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ <i>Квашева Е.А., Ушакова Е.С., Козлова И.В.</i>	55
ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТОВ NATIONAL INSTRUMENTS И ROSKY С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ <i>Епифанцев К.В., Кульбик В.И.</i>	59
АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ЗАМЕНА УГЛЕВОДОРОДОВ НА ЭНЕРГИЮ СОЛНЦА <i>Некрасова М.Е., Платонов М.А., Чеботков А.И.</i>	64
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ <i>Некрасова М.Е., Паршукова Н.П.</i>	67
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ХИМИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ ШОВНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ХИРУРГИИ <i>Акентьева Т.Н., Лузгарев С.В., Кудрявцева Ю.А.</i>	70

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ КОНТЕЙНЕРА ДЛЯ СБОРА КОМПАКТНЫХ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП	
<i>Губанова А.Р., Гайдамак М.А., Литовкин С.В.</i>	72
БИОЭНЕРГЕТИКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	
<i>Козлова И.В., Квашева Е.А.</i>	76
ФИТОРЕМЕДИАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА	
<i>Деменкова Л.Г., Мартынюк Т.В.</i>	78
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА УМЕНЬШЕНИЯ ПЫЛЕВЫДЕЛЕНИЙ В УЗЛАХ ПЕРЕГРУЗКИ СЫПУЧИХ ГРУЗОВ В СИСТЕМАХ ТРАНСПОРТИРОВКИ ДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
<i>Дмитриев И.С., Василевский М.В.</i>	81
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ	
<i>Там-Оглы Х.А.</i>	84
МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ФИЛЬТРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ	
<i>Гришагин В.М.</i>	87
ФОРМИРОВАНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СРЕДИ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИИ	
<i>Курманбай А.К.</i>	89
ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СРЕДИ СТУДЕНТОВ	
<i>Курманбай А.К.</i>	92
ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПРИРОСТ БИОМАССЫ МИКРОВОДОРОСЛИ CHLORELLA SOROKINIANA	
<i>Политаева Н.А., Смятская Ю.А., Стугин В.В.</i>	94
ВЛИЯНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	
<i>Нозирзода Ш.С., Деменкова Л.Г.</i>	97
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ И ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ В СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
<i>Поздин Б.И., Середа Т.Г., Костарев С.Н.</i>	99
ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА (НА ПРИМЕРЕ ПРУДА-НАКОПИТЕЛЯ ЖИРНЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ КИСЛОТ)	
<i>Северюкова Г.А., Картушина Ю.Н., Грачева Н.В.</i>	102
МОДЕРНИЗАЦИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОЧИСТКИ	
<i>Семакина А.С., Дягелев М.Ю.</i>	105
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Филенкова К.А. Старикова Г.В.</i>	111
МОБИЛЬНЫЙ ЛИДАР НА БАЗЕ ARDUINO	
<i>Чеботков А.И., Некрасова М.Е., Платонов М.А.</i>	113
КОМПЛЕКСНАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ	
<i>Мухтар Ж.М., Родзевич А.П.</i>	116
БОРЬБА С БИООБРАСТАНИЕМ ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ	
<i>Мацько А.А., Сиволобова Н.О., Артюшкина В.С.</i>	119

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЯСКИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ <i>Гайдамак М.А.</i>	122
ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ПРИРОДНЫМИ СОРБЕНТАМИ <i>Сикорская А.В., Сиволобова Н.О., Крючихина Е.А.</i>	125
РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ПРИНЦИПЫ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЯ АЭРОПОРТА <i>Самойленко А.А., Денисенко Е.В.</i>	127
СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ <i>Сидоров В.С.</i>	133
ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ МЕЛАНИНОВ ИЗ ЛУЗГИ ПОДСОЛНЕЧНИКА <i>Грачева Н.В., Севрюкова Г.А., Картушина Ю.Н.</i>	136
НАНОДИСПЕРСНЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ $SeO_2-ZrO_2-Me_2O_3$, ГДЕ ME - SM, VI, GD, ND, SC, В РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ CO <i>Подъяельникова Е.С., Либерман Е.Ю.</i>	140
МАЛООТХОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД <i>Белоногова П.И., Дягелев М.Ю.</i>	143
ИЗМЕНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПОТОКА В МУЛЬТИЦИКЛОНЕ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ УСТАНОВКЕ ЦИКЛОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ <i>Беляева Г.И., Зиганшин М.Г.</i>	145
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС ИЛИ БЕЗОПАСНОСТЬ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА <i>Боровикова А.В.</i>	148
ПРИРОДА И ТЕХНОСФЕРА. ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ <i>Уфимцева А.В., Боровикова А.В.</i>	151
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЯ <i>Обухова М.С. Боровикова А.В.</i>	153
МОДЕРНИЗАЦИЯ ГОРОДСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ КАНАЛИЗАЦИИ, С ПРИМЕНЕНИЕМ SBR РЕАКТОРА <i>Латин А.П., Дягелев М.Ю.</i>	155
ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ И ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТИКОВЫХ БУТЫЛОК <i>Ковалева М.А.</i>	158
УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА <i>Мутина А.Н.</i>	161
ЗАВИСИМОСТЬ ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ ЭМУЛЬСИЙ «НЕФТЕПРОДУКТ – ВОДА» ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ ДИСПЕРСНОЙ ФАЗЫ <i>Чердакова А.С., Гальченко С.В., Воробьева Е.В.</i>	165
ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕКСТИЛЬНЫХ МАШИН <i>Поболь О.Н., Суслов Г.В., Фирсов Г.И.</i>	169
УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ СРЕДСТВ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ <i>Воробьева В.И., Фатеев Ю.Ф., Трус И.Н.</i>	174
ТЕРМОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ, СОДЕРЖАЩИХ ПОЛИЛАКТИД <i>Килин Н.Л., Киселев Е.В.</i>	176

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЙ МЕТОД СИНТЕЗА НИТРИДА НИОБИЯ <i>Ильин А.П., Чудинова А.О.</i>	179
МЕРОПРИЯТИЯ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ПОТЕРЬ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА <i>Федорова Е.В., Алексеев Н.А.</i>	180
МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ГАЗА <i>Новожилова С.С.</i>	184
БЕЗОТХОДНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЕЙ <i>Дягилев Д.В., Шаврин В.А., Празян Т.Л.</i>	188
ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОРИИ ЦЕПОЧЕК ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТИ К РЕГИОНАМ РЕСУРСНОГО ТИПА НА ОСНОВЕ РЕЦИКЛИНГА ТЕХНОГЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ <i>Проценко А.П., Пахомова Е.О.</i>	191
УТИЛИЗАЦИЯ ЖИРОВЫХ ОТХОДОВ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Рахимова Н.А., Пономарева А.А., Баукова Н.А.</i>	196
УСТОЙЧИВОЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ (НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ) <i>Лукашевич О.Д., Герасимова О.О., Цветкова Л.Н.</i>	198
БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД КОКСОХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ <i>Козлова И.В., Ушаков А.Г.</i>	201
ЗАВИСИМОСТЬ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ФРОНТА ПЛАМЕНИ ОТ СКОРОСТИ ТЕПЛО ВЫДЕЛЕНИЯ И СОСТАВА ГАЗОВОГО ТОПЛИВА <i>Смоленская Н.М.</i>	204
ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРОКСИДА НИКЕЛЯ, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ГАЛЬВАНОШЛАМА В ПРИСУТСТВИИ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЯ, ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АКТИВНОЙ МАССЫ АККУМУЛЯТОРОВ <i>Лазарева Е.Н., Ольщанская Л.Н., Егоров В.В.</i>	209
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ РАСТВОРОВ ОТ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ СЛАБОРАСТВОРИМЫМИ ГУМИНОВЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ <i>Гаджиева В.А., Мирошниченко Ю.С., Мясоедова Т.Н.</i>	213
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДОБЫЧИ И ОБОГАЩЕНИЯ КАЛИЙНЫХ СОЛЕЙ НА ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ КОМБИНАТАХ <i>Копейкина А.А., Сеимова Г.В., Грачева Н.В.</i>	215
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОГРЕССИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОТРАБОТКИ МОЩНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ С ВЫПУСКОМ ПОДКРОВЕЛЬНОЙ ТОЛЩИ <i>Клишин В.И., Никитенко С.М., Пфаргер Е.С.</i>	217
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ УТИЛИЗАЦИЯ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ В ВИДЕ ТВЕРДОТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ <i>Торопова Н.В., Задавина Е.С., Попов В.</i>	221
СОРБЕНТЫ НА ОСНОВЕ ТОРФЯНЫХ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ <i>Яркова Т.А.</i>	223
ВЫДАЮЩИЕСЯ УЧЕНЫЕ ЭКОЛОГИ, СВЯЗАННЫЕ С НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТЬЮ: ПУТИ ПРОПАГАНДЫ ИХ НАУЧНОГО НАСЛЕДИЯ <i>Растунина Д.О.</i>	226
МИНЕРАЛЬНЫЕ СОРБЕНТЫ В ПРОЦЕССАХ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИОНОВ AS (III) ИЗ ВОДЫ <i>Плотников Е.В., Мартемьянова И.В., Казанцев С.О.</i>	227

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИЯ ШЛАМОВ, СОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЯ ЦИНКА <i>Ушаков А.Г., Ушакова Е.С., Ушаков Г.В.</i>	230
ПЕРЕРАБОТКА ЦИНКСОДЕРЖАЩЕГО ШЛАМА ИЗ ШЛАМОНАКОПИТЕЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВИСКОЗНОГО ВОЛОКНА С ПОЛУЧЕНИЕМ ГИДРОКСИДА ЦИНКА <i>Ушаков А.Г., Ушакова Е.С., Ушаков Г.В.</i>	235
ИССЛЕДОВАНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОИМПУСНЫМИ МЕТОДАМИ, В СИНТЕЗЕ ФИШЕРА ТРОПША <i>Пивовар В.А., Попок Е.В., Журавков С.П.</i>	238
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕТРАФТОРБРОМАТОВ ЩЕЛОЧНЫХ И ЩЕЛОЧНО-ЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ В СИНТЕЗЕ СОЕДИНЕНИЙ ПОЛИВАЛЕНТНОГО ЙОДА ДЛЯ «ЗЕЛеной» ХИМИИ <i>Самакбаева М.А., Журавков С.П.</i>	242
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ И НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННЫХ МАСШТАБАХ <i>Буракова Е.М.</i>	245
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ТЭЦ ООО «ЮРГИНСКИЙ МАШЗАВОД» ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА <i>Крючкова С.О.</i>	248
ИССЛЕДОВАНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ С ЦЕЛЬЮ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ШУМОЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Дрофа Е.А., Липилина Е.Ю.</i>	251
ПОКАЗАТЕЛИ ТОКСИЧНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ <i>Мишунина А.С.</i>	257
ПРОЕКТ ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «ЮРГИНСКИЙ МАШЗАВОД» <i>Филонов А.В., Мирланбек уулу Женишбек</i>	260

СЕКЦИЯ 2: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГРЕССИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

СПОСОБ УВЕЛИЧЕНИЯ ФИТОМАССЫ РЯСКИ МАЛОЙ (LEMNA MINOR), ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА <i>Ольшанская Л.Н., Собгайда Н.А., Арефьева О.А., Валиев Р.Ш.</i>	264
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ИЗ ИСТОЧНИКОВ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА ВОРОНЕЖА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ <i>Прожорина Т.И., Нагих Т.В.</i>	268
ВОЗДЕЙСТВИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ НА СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ПРИМЕРЕ КУЗБАССКОЙ ВАГОНОСТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ <i>Кулемина К.А.</i>	270
РЕПРОДУКТИВНОЙ СТРАТЕГИЯ НЕКОТОРЫХ РЕДКИЕ И КРАСНОКНИЖНЫЕ ВИДЫ JUNO TRATT. (IRIS) ЗЕРАВШАНСКОГО ХРЕБТА <i>Тургунов М.Д., Печеницын В.П.</i>	274
ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ НЕФТЕСОРБЕНТОВ С МАГНИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ <i>Долбня И.В., Татаринцева Е.А., Бухарова Е.А.</i>	280

ФИЛЛОФАГИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ РОДА ULMUS В ЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ АРИДНОЙ ЗОНЫ <i>Белицкая М.Н., Грибуст И.Р., Филимонова О.С.</i>	282
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОВРЕМЕННОЙ РОССИИ <i>Хорошун Г.В.</i>	288
ЧЕРНОБЫЛЬ И ФУКУСИМА. АНАЛИЗ КРУПНЕЙШИХ РАДИАЦИОННЫХ АВАРИЙ <i>Курманбай А.К.</i>	290
СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАЧ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДОВ-МИЛЛИОНЕРОВ <i>Курдупова А.В.</i>	292
ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФЕРРОСПЛАВНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА АТМОСФЕРУ <i>Янина М.Е., Эшмухамедова М.Р.</i>	295
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА МИКРООРГАНИЗМОВ РИЗОСФЕРЫ И РИЗОПЛАНА ПОЛЫНИ ГОРЬКОЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В ВОЛГОГРАДСКОМ РЕГИОНЕ <i>Герман Н.В., Горбунова К.О., Севрюкова Г.А.</i>	299
ОБЗОР РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДОВ К ОРГАНИЗАЦИИ СХЕМ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЁРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ <i>Ивашковская О.А.</i>	302
ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ ОТ СТАЦИОНАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО ГОРОДАМ И РАЙОНАМ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Вернер Т.А., Луговцова Н.Ю.</i>	305
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА НА ФЕДЕРАЛЬНОМ И РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ <i>Минина Е.В., Ганюхина О.Ю.</i>	309
ОСОБЕННОСТИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЙОНЕ РЕКИ ЕМЕЦ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Самигуллина А.Ф., Галимова Р.Г.</i>	311
ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ НА РЕКЕ ЕМЕЦ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Самигуллина А.Ф., Галимова Р.Г.</i>	314
РАЗРАБОТКА НАУЧНОГО ОБОСНОВАНИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ <i>Губанова А.Р.</i>	316
ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ДАМБЫ В Д. БОСОНОГОВО БЕРДЮЖСКОГО РАЙОНА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Самигуллина А.Ф., Галимова Р.Г.</i>	318
ОХРАНА РЕДКИХ, ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ. СНЕЖНЫЙ БАРС (ИРБИС) <i>Рожина М.П., Корников С.А., Ганюхина О.Ю.</i>	320
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛАНИНОВ ЛУЗГИ ПОДСОЛНЕЧНИКА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ ОТ АНИОННЫХ АЗОКРАСИТЕЛЕЙ <i>Грачева Н.В., Сиволобова Н.О., Желтобрюхов В.Ф.</i>	323

АНАЛИЗ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТУРИНСКОЙ КОТЕЛЬНОЙ МП «ИЛИМПИЙСКИЕ ТЕПЛОСЕТИ» <i>Филонов А.В., Мазамбекова И.Т.</i>	325
РАЗНОВИДНОСТИ ФОРМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ, ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ В ПОЧВАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ <i>Заикина В.Н., Околелова А.А., Корчагина М.П.</i>	327
НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ДАМБЫ В Д. БОСОНОВОГО БЕРДЮЖСКОГО РАЙОНА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Самигуллина А.Ф., Галимова Р.Г.</i>	333
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИРОДЫ РАСТВОРИТЕЛЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЭЛЕКТРОДНОЙ МЕМБРАНЫ, НА РАБОТУ NI- СЕЛЕКТИВНОГО ЭЛЕКТРОДА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ИОНОВ НИКЕЛЯ (II) В ВОДНЫХ СРЕДАХ <i>Данилова Е.А., Ольшанская Л.Н.</i>	336
КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ СТОЧНЫХ ВОД, СОДЕРЖАЩИХ ОРГАНИЧЕСКИЕ КРАСИТЕЛИ <i>Карлова Е.В., Конькова Т.В.</i>	339
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЮТ-ТЕХНОЛОГИЙ В ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ <i>Макаров С.В.</i>	342
ЗАГРЯЗНЕНИЕ МИРОВОГО ОКЕАНА <i>Галулин С.В., Боровикова А.В.</i>	344
РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА <i>Салманова А.И., Салманова Р.И., Даненова Г.Т.</i>	346
ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ СОЛЕЙ ЖЁСТКОСТИ ПРИ ПОМОЩИ БЫТОВОГО ВОДООЧИСТИТЕЛЬНОГО ФИЛЬТРА <i>Агеев А.А., Медведев О.Г., Шох Е.В.</i>	350
НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ КВАЛИФИКАЦИИ ПРЕСТУПЛЕНИЙ ПРОТИВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ <i>Ширяева Я.Р., Тарасова Е.А.</i>	352
ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ПРАВОНАРУШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ И ВОСПРОИЗВОДСТВА ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ. <i>Попова Е.В.</i>	356
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ <i>Маслов А.В., Будаев А.А.</i>	358
КАЧЕСТВО ВОДЫ В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ ПРИРОДНО-ИСТОРИЧЕСКОГО ПАРКА «ПОКРОВСКОЕ-СТРЕШНЕВО» <i>Абрамова Е.А., Новикова С.Г.</i>	361
ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ И ОХРАНЫ ЖИВОТНОГО МИРА В РОССИИ <i>Ницакова А.Ф.</i>	364
ПРОКУРОРСКИЙ НАДЗОР ЗА ИСПОЛНЕНИЕМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА О ЖИВОТНОМ МИРЕ <i>Князева А.Д.</i>	367
ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЖИВОТНОГО МИРА <i>Токмакова Е.С.</i>	369
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ НИТРАТ-ИОНОВ <i>Гераскевич А.В., Булыгина К.А., Ларионова Е.В.</i>	371

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН	
<i>Нурисламова Д.А.</i>	376
МОНИТОРИНГ РЕГИОНАЛЬНЫХ КЛИМАТО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕРРИТОРИИ	
<i>Плотникова В.В., Волков Ю.В.</i>	378
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УЧЕТА РЕЛЬЕФА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЦЕНТРОВ	
<i>Галкина С.Е., Николаева О.Н.</i>	383
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КАЧЕСТВА ВОД РЕКИ УРАЛ В ПРЕДЕЛАХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Смирнова Е.В.</i>	386
СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ПРЕДЕЛАХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Смирнова Е.В.</i>	389
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КАЧЕСТВА РЕЧНЫХ ВОД В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА БЕЛОРЕЦК	
<i>Галимова Р.Г., Силантьев К.Д.</i>	394
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ НП «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ» НА ОСНОВЕ МНОГОЛЕТНЕГО МОНИТОРИНГА	
<i>Степанов А.В., Алеева Р.Н.</i>	396
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭНЕРГЕТИКИ	
<i>Мухамедиева Л.С., Кадирова Ж.Б., Кулбаева Л.Н.</i>	399
СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ СЕЛИТЕБНОЙ ТЕРРИТОРИИ АО «АП САРАТОВСКИЙ ЗАВОД РЕЗЕРВУАРНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ»	
<i>Е.М. Миронченко Щербакова Л.Ф.</i>	401
МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПЕСТИЦИДАМИ ТЕРРИТОРИИ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Макарова Я.А., Смирнова Н.К.</i>	403
НАКОПЛЕНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И МИНЕРАЛООБРАЗОВАНИЕ В МИКРОБНЫХ МАТАХ ТЕРМАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ КАМЧАТКИ	
<i>Калитина Е.Г., Харитонова Н.А., Зарубина Н.В.</i>	409
ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ РТУТЬСОДЕРЖАЩИХ ЛАМП	
<i>Сабанина К.И., Муравская А.А., Лукашевич О.Д.</i>	412
ВЛИЯНИЕ ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВЫ НА ФИТОЭКСТРАКЦИЮ ИОНОВ ЦИНКА	
<i>Т.А. Александрова, Н.А. Шилова, С.М. Рогачева</i>	416
Т.А. АЛЕКСАНДРОВА, Н.А. ШИЛОВА, С.М. РОГАЧЕВА ДИНАМИКА СОСТОЯНИЯ ПОЛЕВОГО ЛУНЯ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ, РОССИЯ	
<i>Шуков П.М.</i>	419
СОСТАВ И ОСОБЕННОСТИ ДЕНДРОФЛОРЫ В ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ХОПЁР	
<i>Ларионов М.В., Ларионов Н.В., Сираева И.С.</i>	422
ПРАВОВАЯ ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ДОБЫЧЕ И ТРАНСПОРТИРОВКЕ НЕФТИ В РФ	
<i>Кадина Е.А.</i>	427

ЗАРУБЕЖНЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ <i>Анохина Ю.А.</i>	430
ОЦЕНКА РАБОТЫ КОМПАКТНЫХ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ <i>Крылова Ю.В.</i>	433
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СОРБЕНТА AL2O3 <i>Сапрыкин Ф.Е., Мартемьянова И.В., Казанцев С.О.</i>	436
ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИОНОВ ФТОРА ИЗ ВОДНЫХ СРЕД ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИНЕРАЛОВ <i>Плотников Е.В., Мартемьянова И.В., Сапрыкин Ф.Е.</i>	440
СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОРБЕНТОВ ПРИ ИЗВЛЕЧЕНИИ ИЗ ВОДНОГО РАСТВОРА ИОНОВ AS (III) <i>Сапрыкин Ф.Е., Казанцев С.О., Мартемьянова И.В.</i>	442
ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В ПРЕДЕЛАХ Г. УФЫ <i>Теплова Д.С.</i>	445
ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ В РЕКЕ ТОМЬ <i>Карташова А.Д.</i>	448
ГЕОХИМИЧЕСКИЙ БАРЬЕР НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ СОРБЕНТОВ КАК СПОСОБ ЗАЩИТЫ ПОЧВ ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ <i>Муценко А.Д., Воробьева Д.Ю., Щербакова Л.Ф.</i>	452
ИНЖЕНЕРНЫЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПОРТАЛ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ <i>Гудов А.М., Завозкин С.Ю., Сотников И.Ю.</i>	455

СЕКЦИЯ 3: СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИИ

ВЕГЕТАРИАНСТВО В АСПЕКТЕ ЭКОЛОГИИ <i>Кучерявенко Д.В., Кучерявенко С.В.</i>	461
ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ НА СОСТОЯНИЕ ПОЗВОНОЧНИКА <i>Стриженко К.В., Счастливецова И.В.</i>	463
ВОЗМЕЩЕНИЕ ВРЕДА ПРИЧИНЕННОГО ЛЕСНОМУ ФОНДУ <i>Сидоров Е.С., Ганюхина О.Ю.</i>	466
РОЛЬ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН В ПОДГОТОВКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО СПЕЦИАЛИСТА В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ <i>Деменкова Л.Г., Половинкина Т.С.,</i>	468
АНАЛИЗ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДАХ, ПРОИСХОДЯЩИХ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА <i>Лукьянов Н.А., Гусельников М.Э.</i>	472
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ВОСПИТАНИЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ <i>Васильева А.О., Ганюхина О.Ю.</i>	476
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ <i>Санникова Е.Ю., Заруцкая Д.Е.</i>	478

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ	
<i>Борминцева А.В.</i>	483
СНОУБОРД КАК ВИД АКТИВНОГО ОТДЫХА, ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА	
<i>Литасов А.В., Чуликов С.К.</i>	487
ИСТОРИЯ КИБЕРСПОРТА	
<i>Тетеркин И.А.</i>	491
ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ ЭКОСИСТЕМЕ: ГОСУДАРСТВЕННЫЕ И РЕЛИГИОЗНЫЕ АСПЕКТЫ	
<i>Вахненко А.А.</i>	493
СОЦИАЛЬНО-МИРОВОЗРЕНЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОЛОГИИ	
<i>Будницкая Н.К., Кувшинова Т.И., Корытченкова Н.И.</i>	495
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	
<i>Архипова К.А., Иконников В.С.</i>	498
ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ	
<i>Ратке А.Е., Аббасов П.Р.</i>	501
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА ПРИРОДНО-ИСТОРИЧЕСКОГО ПАРКА «ПОКРОВСКОЕ-СТРЕШНЕВО» КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ	
<i>Петрова О.И., Степанова М.В.</i>	503
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГО-ПРАВОВОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ ВУЗОВ	
<i>Аббасов П.Р., Литвак Р.А.</i>	507
ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ	
<i>Комлева А.Д., Фрик Т.В., Аббасов П.Р.</i>	510
ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОНСТИТУЦИОННЫХ ПРАВ ГРАЖДАН НА ПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЪЕКТАМИ ЖИВОТНОГО МИРА	
<i>Епанчинцев М.И., Ковригин В.С.</i>	513
ОЦЕНКА ПРИРОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМФОРТНОСТИ ПРОЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ	
<i>Туткушева Н.А.</i>	516
РЕАЛИЗАЦИЯ КОНСТИТУЦИОННЫХ ПРАВ НА БЛАГОПРИЯТНУЮ ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ГРАЖДАН ПРОЖИВАЮЩИХ В КРУПНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНАХ	
<i>Медведкова С.А.</i>	518
ВЛИЯНИЕ КУЛЬТУРЫ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОЗНАНИЕ	
<i>Гилев Г.В., Кувшинов Ю.А.</i>	521
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА	
<i>Филчев С.А., Лукашевич О.Д.</i>	524
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРАВОСОЗНАНИЕ О ОБРАЗОВАНИЕ ЛИЧНОСТИ	
<i>Сапарова Д.Р.</i>	527
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В НОУ «ЭВРИКА» - ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ УЧАЩИХСЯ	
<i>Баланцева О.Н., Лебедева А.В.</i>	529

СОЦИАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СОВРЕМЕННОГО ШКОЛЬНИКА <i>Попельницкая С.А., Порошина С.В.</i>	532
ШКОЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЭКСПЕДИЦИИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ <i>Кузичева Т.П.</i>	536
ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОСТИ РЕСУРСОВ <i>Мычка С.Ю., Шаталов М.А.</i>	537
ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РАЗВИТИЯ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ <i>Овчаренко М.С., Худякова В.М.</i>	540
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В УГЛЕДОБЫВАЮЩЕМ РЕГИОНЕ <i>Марков В.И., Манакова А.Ю.</i>	546
ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ – ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ УСЛОВИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ <i>Сухорученко В.С.</i>	548
 <u>СЕКЦИЯ 4:</u> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧС И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ	
СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ СВАРНЫХ ШВОВ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ БАШЕННЫХ КРАНОВ <i>Абрамович А.С., Стародубов А.Н.</i>	551
ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЕДЕНИЕ ПОИСКОВО И АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ВОДОЕМАХ <i>Коротков С.Е., Сухорученко В.С.</i>	554
СОЗДАНИЕ РАДИОЗАЩИТНЫХ ПРЕПАРАТОВ - ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ <i>Вагин К.Н., Колюхов Г.В., Тарасова Н.Б.</i>	557
ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МЕСТ ХРАНЕНИЯ ТЕХНИКИ В РЕМОНТНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ <i>Савинская Л.Ю., Дегтярев Г.И.</i>	562
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДМЕТАМИ ПЕРВОЙ НЕОБХОДИМОСТИ ПОСТРАДАВШЕГО НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ <i>Стаценко С.В., Данишевский А.В.</i>	565
К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНЫХ ПОСЛЕДСТВИЯХ СТРЕССОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОСФЕРУ <i>Себрякова Г.А., Картушина Ю.Н.</i>	568
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНОГО РИСКА НА ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РОССИИ И КУЗБАССА <i>Камчыбек уулу Айдар, , Луговцова Н.Ю.</i>	571
РАСЧЁТ ПОЖАРНЫХ РИСКОВ В ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ЕДИНИЦАХ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Стаценко С.В., Луговцова Н.Ю.</i>	573

РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ППА	
<i>Литовкин С.В., Стаценко С.В.</i>	578
ПОЛУЧЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ТЕРАПИИ КОМБИНИРОВАННЫХ РАДИАЦИОННО-ТЕРМИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ	
<i>Гайнутдинов Т.Р.</i>	582
ОПАСНОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА НА ПОЛИГОНЕ ТБО	
<i>Воробьева С.О., Анищенко Ю.В.</i>	586
СОВРЕМЕННАЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА	
<i>Дурбас К.Н.</i>	589
РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ УРОВНЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	
<i>Илюшкина П.А., Анищенко Ю.В.</i>	593
ОПОВЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ	
<i>Зеркалова А.В., Гусельников М.Э.</i>	598
УСТРАНЕНИЕ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА. СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ	
<i>Баженов А.А., Петрова К.Е.</i>	601
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЫСТРОВОВОДИМЫХ ПРОТИВОПАВОДКОВЫХ ВОДОНАЛИВНЫХ ДАМБ	
<i>Мелкова В.В., Родионов П.В.</i>	603
СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ В ЛЕСНЫХ МАССИВАХ	
<i>Мамонов С.Ю.</i>	606
ОРГАНИЗАЦИЯ ЭВАКУАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ	
<i>Сибиркин А.С., Родионов П.В.</i>	609
ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЕДЕНИЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ НАВОДНЕНИИ НА АКВАТОРИЯХ	
<i>Мелкова В.В., Родионов П.В.</i>	612
НАРУШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ И МЕРЫ СНИЖЕНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНЫХ СИТУАЦИЙ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ НЕФТИ И ГАЗА	
<i>Долговых К.С., Гладун К.Ю., Романцов И.И.</i>	615
ИССЛЕДОВАНИЯ ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕМПЕРАТУРНЫХ ДАТЧИКОВ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ТЕМПЕРАТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ МАГИСТРАЛЬНЫХ И ОТВОДЯЩИХ ШИНОПРОВОДОВ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПОВЫШЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ	
<i>Гривенная Н.В., Баженов А.В., Княгинин А.А.</i>	617
СНИЖЕНИЕ РИСКА ДТП НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА АВАРИЙНОСТИ ПО МЕСЯЦАМ ГОДА	
<i>Паршина К.С.</i>	623
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ СТИХИЙНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ И ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА	
<i>Ермакова А.С., Кравцева Е.И.</i>	625
ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ РИСКИ ТЕС-ХЕМСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТЫВА	
<i>Чикей Э.Н., Сечин А.И.</i>	628

ВЛИЯНИЕ СОЛЕЙ ЖЕСТКОСТИ ВОДЫ НА ПЕНООБРАЗОВАНИЕ <i>Штайнбрехер Н.А., Романцов И.И.</i>	633
ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА АСФ <i>Сахаров И.В., Романцов И.И.</i>	636
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛАЗЕРНОГО ИНИЦИИРОВАНИЯ ТЕТРАНИТРАТА ПЕНТАЭРИТРИТА С ДОБАВКОЙ КАРБОНИЛСОДЕРЖАЩЕГО ДОПАНТА ДЛЯ СОЗДАНИЯ БЕЗОПАСНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ДЕТОНАТОРОВ ПОВЫШАЮЩИХ БЕЗОПАСНОСТИ БУРО-ВЗРЫВНЫХ РАБОТ <i>Счеснова А.Е., Ильякова Н.Н., Зверев А.С.</i>	639
ПРОБЛЕМА ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ <i>Лебедева М.С., Бородин Ю.В.</i>	644
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ НА ПРЕДПРИЯТИИ <i>Потехина А.А., Романцов И.И.</i>	646
СОВРЕМЕННАЯ АВРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА <i>Опалева В.В.</i>	649
МАГНИТНОЕ ПОЛЕ КАК ИНГИБИТОР ПОЖАРОВ И ВЗРЫВОВ ИНИЦИИРУЮЩИХ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ <i>Кузьмина Л.В., Газенаур Е.Г., Газенаур Н.В.</i>	653
ЭВАКУАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ <i>Базылев Г.М., Данишевский А.В.</i>	656
РОЛЬ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ <i>Кравцева Е.И., Ермакова А.С.</i>	658
ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ОБЪЕКТАХ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ <i>Горбунов С.В.</i>	663
АНАЛИЗ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ЦЕХЕ ООО «ЮРГИНСКИЙ МАШЗАВОД» <i>Сафронова А.Б., Сечин А.А.</i>	666
ВЕРОЯТНОСТНО-ДЕТЕРМИНИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ РАСЧЕТА БЕЗОПАСНОГО РАССТОЯНИЯ ПРИ РАЗЛИВЕ ТОПЛИВА <i>Лиховодова Ю.Н.</i>	670
АКТИВНАЯ МОЛНИЕЗАЩИТА АВТОМОБИЛЬНОЙ ГАЗОЗАПРАВОЧНОЙ СТАНЦИИ <i>Сайков А.А., Сечин А.И.</i>	672
ОЦЕНКА ПОЖАРНОГО РИСКА НА СОЦИАЛЬНО-ЗНАЧИМОМ ОБЪЕКТЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММ РАСЧЕТА <i>Сечин А.И., Чалдаева Е.И.</i>	677
ПОСТРОЕНИЕ ВАРИОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОЧАГА ЗАЖИГАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ НЕФТЕШЛАМОГО АМБАРА <i>Евдокимова М.И., Чалдаева Е.И., Сечин А.И.</i>	681
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ <i>Ермолаев Д.С., Бородин Ю.В.</i>	686
СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ПОМЕЩЕНИЙ <i>Михайлов Д.В.</i>	691

РАЗРАБОТКА ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ	
<i>Толмачев Г.А., Гладун К.Ю., Перминов В.А.</i>	697
АУДИТ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	
<i>Павлов А.А., Извеков В.Н.</i>	701
ПРИМЕНЕНИЕ АКТИВНОЙ МОЛНИЕЗАЩИТЫ, КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЛОЩАДКИ	
<i>Овчинникова И.С., Сечин А.И.</i>	704
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И МЕХАНИЗМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ВОПРОСАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	
<i>Гладун К.Ю., Толмачев Г.А., Перминов В.А.</i>	708
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ВЕРЕВОЧНОЙ ПОЛОСЫ ПРЕПЯТСТВИЙ С ЦЕЛЬЮ ТРЕНИРОВКИ СПАСАТЕЛЕЙ	
<i>Медведев Д.О., Романцов И.И.</i>	709
НЕШТАТНЫЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ ФОРМИРОВАНИЯ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ	
<i>Романцов И.И., Тусупова М.Д.</i>	715
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПОСТРАДАВШИХ В СЕЛИТЕБНОЙ ЗОНЕ В СЛУЧАЕ МГНОВЕННОГО РАЗРУШЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА	
<i>Кокушева А.М.</i>	718
ОБУЧЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ И ЗАЩИТЫ ОТ ЧС	
<i>Власова Д.В., Романцов И.И.</i>	724
ИССЛЕДОВАНИЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ОТДЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ОГНЕЗАЩИТЫ ДРЕВЕСИНЫ	
<i>Белошицкий П.С., Дягтерев Г.И.</i>	726
ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПОИСКУ ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ВОДЕ	
<i>Романенко С.В., Торгашов Л.А.</i>	729

СЕКЦИЯ 1: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГРЕССИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИКЛОННОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ДЛЯ ОСАЖДЕНИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ

А.Т. Замалиева¹, инженер, М.Г. Зиганшин², д.т.н., доцент

¹ООО «Газпром трансгаз Казань» 420000, Россия, г.Казань, ул.А.Кутуя, 41,

E-mail: Albina-0587@rambler.ru

²Казанский государственный архитектурно-строительный университет

420043, Россия, г.Казань, ул.Зеленая, д.1

E-mail: mjihan@mail.ru²

Аннотация: Проведен анализ существующих способов циклонной фильтрации производственных дисперсных выбросов. Анализ литературных источников показал, что существующие устройства либо обеспечивают высокую степень осаждения мелкодисперсных частиц классов PM_{10} , $PM_{2.5}$, но с большими энергозатратами, либо имеют малые энергетические и материальные затраты и низкую степень очистки. С целью создания высокоэффективного устройства для осаждения мелкодисперсных частиц классов PM_{10} и $PM_{2.5}$ при невысоких энергозатратах, разработана опытная конструкция циклона-фильтра и выявлена степень осаждения частиц при разных значениях физических параметров потока. Вычислены значения относительного критерия Рейнольдса Re_r , составленного посредством комбинации безразмерных параметров, вращающегося потока и дающего числовую оценку степени осаждения частиц. Для верификации результатов расчетов Re_r проведено опытное определение степени осаждения частиц в экспериментальной модели циклона ЦН-11.

Abstract: The analysis of the existing ways of cyclonic filtration of production disperse emissions is carried out. The analysis of references has shown that the existing devices or provide high extent of sedimentation of fine particles of the classes PM_{10} , $PM_{2.5}$, but with big energy consumption, or have small power and material inputs and low extent of cleaning. For the purpose of creation of the highly effective device for sedimentation of fine particles of the classes PM_{10} and $PM_{2.5}$ at low energy consumption, the skilled design of a cyclone filter is developed and extent of sedimentation of particles at different values of physical parameters of a stream is revealed. Values of relative criterion of Reynolds Re_r made by means of a combination of dimensionless parameters, the rotating stream and the sedimentation of particles giving a numerical assessment to degree are calculated. For verification of results of calculations of Re_r skilled definition of extent of sedimentation of particles in experimental model of the TsN-11 cyclone is carried out.

По мере развития современной промышленности, увеличения мощности технологических агрегатов возрастает количество выбросов в атмосферу. Нарастающее загрязнение воздушной среды ужесточает требования по эффективности очистки отходящих промышленных газов от высокодисперсных пылевых частиц с размерами менее 10 мкм.

Анализ литературных источников показал, что существующие устройства (рис.1) либо обеспечивают высокую степень осаждения мелкодисперсных частиц классов PM_{10} , $PM_{2.5}$, но с большими энергозатратами, либо имеют малые энергетические и материальные затраты и низкую степень очистки. Например, одно из таких устройств – пылеуловитель ПУМА [1] (рис.1а), имеющий высокую производительность по воздуху, малое аэродинамическое сопротивление, низкие капитальные и эксплуатационные затраты. Однако он не обеспечивает высокой степени очистки выбросов. Для фильтрования жидкости в судовых системах применяют комбинированный фильтр-сепаратор [2] (рис.1б), который имеет две ступени очистки. Первой ступенью является циклонная часть, состоящая из завихрителя с соплом и кольцевого цилиндрического канала, образованного корпусом фильтра и сеткой; второй ступенью – цилиндрический сетчатый фильтроэлемент. В фильтре-сепараторе достигается высокая степень очистки, однако движение жидкости через перфорированный фильтроэлемент при касательном натекании приводит к увеличению сопротивления в нем. Для очистки производственных выбросов, в том числе загрязненных особо опасными взвесями, а также при необходимости тонкой очистки и обеззараживания вентиляционного воздуха, подаваемого, например, в операционные отделения учреждений здравоохранения, может применяться циклон-фильтр [3] (рис.1в). В нем реализуется интенсификация циклонной обработки с целью повышения степени осаждения тонкодисперсных частиц за счет увеличения скорости дисперсного потока при условии предотвращения абразивного износа внутренних поверхностей аппарата. Конструкция другого фильтра-циклона [4] (рис.1г) обеспечивает более качественную очистку воздуха от пыли, а также снижение

энергозатрат и расхода сжатого воздуха на регенерацию фильтрующих рукавов. Недостатком этой конструкции является падение эффективности очистки газа при наличии в выбросах волокнистой пыли вследствие быстрого забивания фильтрующего элемента и затруднения его регенерации.

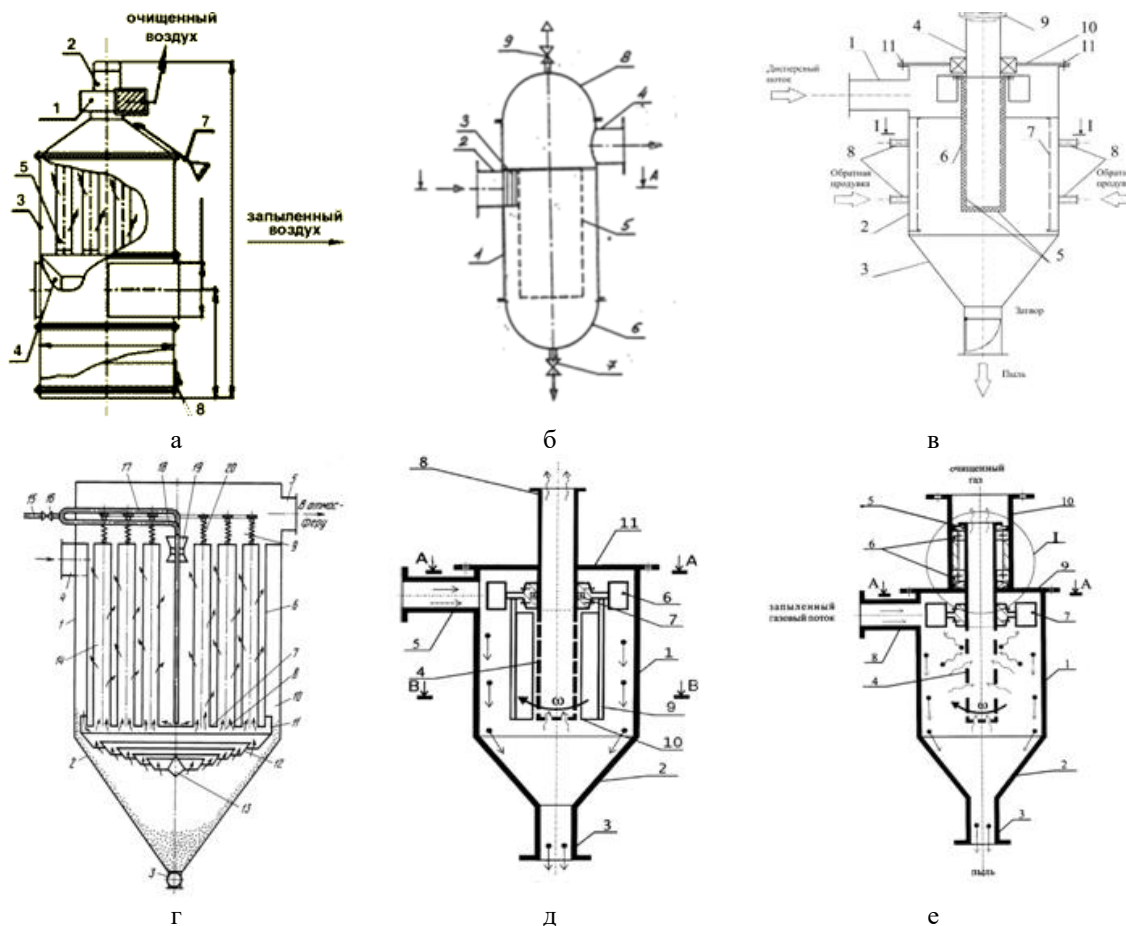


Рис.1. Примеры устройств, в которых реализуются принципы циклонной фильтрации

Применение фильтра-циклона с вращающимися лопастями с использованием энергии очищаемого пылегазового потока [5] (рис.1д) позволяет обеспечить стабильный аэродинамический режим фильтрования и устойчивую непрерывную регенерацию без дополнительных устройств и энергетических затрат. В следующем циклоне-фильтре с вращающимися лопастями (рис.1е) выхлопная труба представляет собой сварную конструкцию, частично изготовленную из пористой металлокерамики и вращающуюся в подшипниковом узле за счет закрепленного на ней ветрового колеса. Она одновременно выполняет функции фильтра и штуцера для отвода очищенного газа, и при этом обеспечивается дополнительная очистка газа путем его фильтрации через боковую поверхность и нижний торец [6]. Однако вследствие наличия движущихся элементов эксплуатация подобных аппаратов существенно усложняется, а надежность работы снижается.

В обычных циклонных устройствах степень очистки аэрозолей с размерами частиц свыше 10 мкм находится в пределах 80-95%, а более мелких частиц класса PM_{10} , $PM_{2.5}$ - намного хуже [7], ввиду чего циклоны используются для первичной обработки выбросов.

Предлагаемый в данной работе циклонный аппарат совмещает две ступени очистки, тем самым обеспечивает эффективное осаждение мелкодисперсных частиц классов PM_{10} , $PM_{2.5}$ с невысокими энергетическими и материальными затратами [8]. Для определения эффективности отделения взвешенной части потока в данном циклоне-фильтре используется относительное число Рейнольдса Re_r . Это параметр, полученный методами теории подобия, в частности, путем приведения к безразмерному виду системы уравнений, включающих уравнение движения потока и уравнение Ньютона для частицы [9]:

$$Re_r = \frac{U_0 \cdot \rho_p^2 \cdot D_p^4}{c \cdot \rho_g \cdot R_2^3 \cdot \eta} \quad (1)$$

где: U_0 - начальная скорость, м/с, ρ_p - плотность частиц, кг/м³, D_p - диаметр микрочастиц, м, c - коэффициент, зависящий от завихряющегося устройства, ρ_g - плотность газа, кг/м³, R_2 - радиус циклона, м, η - коэффициент динамической вязкости, Па·с.

Необходимо отметить, что в структуре комплекса Re_r содержится только один геометрический параметр вихревого аппарата R_2 . Это связано с тем, что в серийно выпускаемых типах циклонных пылесадителей через диаметр корпуса циклона $D_2=2R_2$ задаются соотношения других конструктивных характеристик, в т.ч. и размеров, определяющих время пребывания потока в них, так, чтобы конструкция аппарата в целом соответствовала бы оптимальной очистке. Для новых конструкций с произвольно принятым соотношением размеров элементов необходимо уточнение численного коэффициента с путем сопоставления с опытными коэффициентами очистки.

Параметр Re_r выражает соотношение энергий и действий частицы и вращающегося потока. Поэтому в криволинейных потоках численные значения Re_r по уравнению (1) могут использоваться для оценки степени осаждения частиц пыли в сходственных условиях [10].

Численное значение Re_r в окончательном виде – это энергетическая характеристика эффективности выделения взвешенной частицы с определенными инерционными параметрами из потока, создаваемого циклоном с данными конструктивными характеристиками. Это позволяет определять по значениям Re_r фракционную степень инерционной сепарации частиц из потока при существующих энергозатратах [9].

Результаты расчетов относительного числа Рейнольдса Re_r на основе ЦН-11 в соответствии с рабочими условиями для размеров частиц $D_p = (1 \dots 100) \times 10^{-6}$ м при скорости потока на входе в циклон $U_0 = 1,0 \dots 14,0$ м/с представлены на рис.2 и таблице 1.

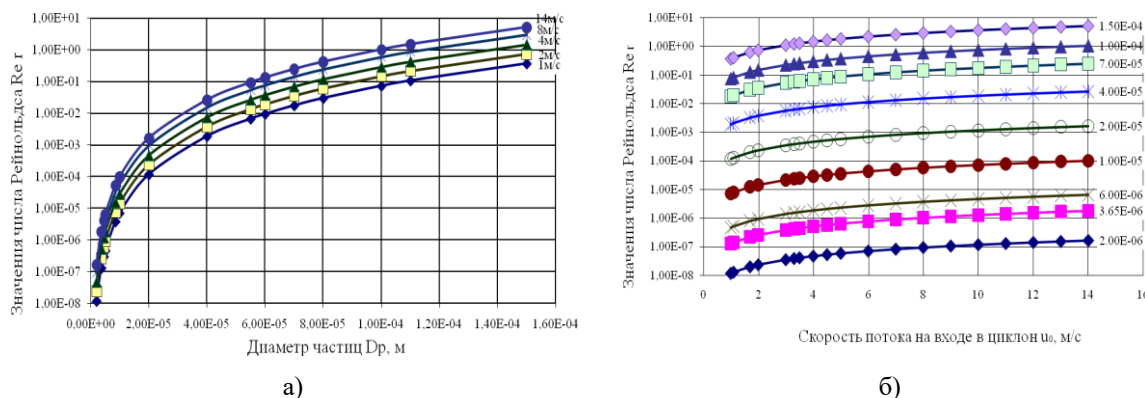


Рис. 2. Зависимость относительного числа Рейнольдса Re_r для циклона с радиусом $R=0,05$ м от: а) размера осаждаемых частиц D_p , м; б) скорости потока на входе в циклон U_0 , м/с

Таблица 1

Зависимость числа Re_r от скорости потока на входе в циклон для частиц, оседающих на 50% и 99% в кольцевом сечении модели циклона ЦН-11 диаметром 100 мм

Степень сепарации частиц*, %	Критические числа Re_r при скорости потока на входе в циклон U_0 , м/с				
	2,27	3,5	7,0	10,0	14,0
50	$8,40 \cdot 10^{-8}$	$1,30 \cdot 10^{-7}$	$2,59 \cdot 10^{-7}$	$3,70 \cdot 10^{-7}$	$5,18 \cdot 10^{-7}$
99	$4,33 \cdot 10^{-3}$	$6,68 \cdot 10^{-3}$	$1,34 \cdot 10^{-2}$	$1,91 \cdot 10^{-2}$	$2,67 \cdot 10^{-2}$

*Размеры частиц, осаждаемых в циклоне ЦН-11 на 50% (D_{50} , по паспортным данным) и на 99% (D_{99}), равны соответственно $3,65 \cdot 10^{-6}$ м и $55,0 \cdot 10^{-6}$ м.

В расчетах использовалась пыль по паспорту №27 [11] с плотностью частиц $\rho_p=1410$ кг/м³, дисперсный состав которой представлен с использованием программного обеспечения [12] на рис.3.

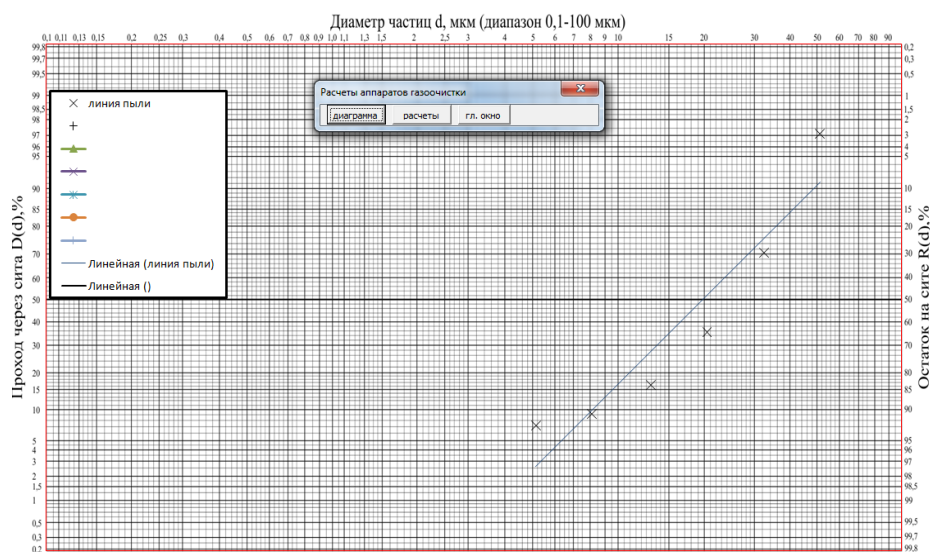


Рис.3. Сетка координатная вероятностно-логарифмическая для пыли по паспорту №27

Для верификации результатов выполненных расчетов Re_r , полученных из дифференциальных уравнений, описывающих движение частицы и вращающегося потока для критериальной числовой оценки степени осаждения частиц из криволинейных потоков выполнены оценки степени осаждения частиц в экспериментальном циклоне-фильтре.

На рисунке 4 представлен циклон-фильтр, который содержит штуцер для ввода запыленного газового потока 1, установленный тангенциально на цилиндрическом корпусе 2, имеющем коническое днище 3, расположенную соосно с цилиндрическим корпусом выхлопную трубу 4, по диаметру которой внутри корпуса циклона установлен фильтровальный материал 5 (лавсан), зафиксированный в металлическом каркасе 6, который прикреплен крепежными элементами 7 к торцу 8 циклона. Снаружи цилиндрического корпуса 2 установлены продувочные штуцера 9, также имеются детали 10 крепежа цилиндрического корпуса для разъемного торца на случай замены каркаса с фильтром. На выхлопной трубе установлен патрон с металлической сеткой 12 и фильтр Петрянова 11.

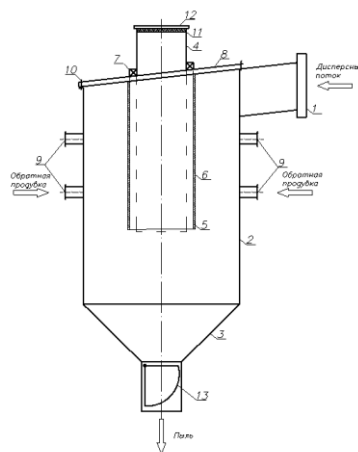


Рис.4. Циклон-фильтр с тангенциальным подводом воздуха. Общий вид

Характеристики пыли были определены посредством седиментации в дистиллированной воде. Воздух от нагнетателя подавался в контейнер с пылью (на рис. 4 не показаны). Масса контейнера с пылью определялась на аналитических весах в начале и конце серий экспериментов с одинаковым расходом. Далее дисперсный поток попадал в штуцер тангенциального ввода потока 1 и направлялся в циклон, где происходила первая ступень очистки от крупных и средних фракций пыли. Затем поток проходил вдоль фильтра, установленного на каркасе в кольцевой части циклонного элемента, где происходило касательное и инерционное осаждение пыли среднего и мелкого размера. Частицы же

размером крупнее 20-30 мкм оседали на стенке корпуса, как в обычных циклонах. Затем поток направлялся в выходную трубу циклона, где проходил через патрон с тканью Петрянова и металлическую сетку, после чего удалялся из системы.

Фильтры и сетка взвешивались в начале и конце испытания. Затем с начала, середины и конца фильтровальной ткани вырезались образцы для сравнительного определения эффективности осаждения по счетной концентрации уловленных частиц, которая устанавливалась в результате изучения образцов под микроскопом с 25-кратным увеличением. Фильтровальную ткань 5 подвергали регенерации путем периодической обратной продувки через продувочные штуцеры 9. Сброшенную с фильтровальных материалов пыль удаляли через коническое днище 3 циклона и затвор 13.

Для замены фильтровального материала освобождали крепежные элементы разъема 10, верхний торец 8 поднимали над аппаратом, выгаскивая из цилиндрической части 2 корпуса циклона-фильтра каркас с фильтром, удаляли отработанные и устанавливали чистые фильтровальные материалы 5.

Опыт проводился в четыре этапа [8]: 1 – с минимальной массой пыли при минимальной скорости; 2 – с максимальной массой пыли при минимальной скорости; 3 – с минимальной массой пыли при максимальной скорости; 4 – с максимальной массой пыли при максимальной скорости.

С начала, середины и конца фильтровальной ткани вырезались образцы для сравнительного определения эффективности осаждения по счетной концентрации уловленных частиц, которая устанавливалась в результате изучения образцов под микроскопом МИН-8 с 400-кратным увеличением. Запыление оставляло на поверхности выходного фильтра спиральный след, что свидетельствует о закрутке потока в выхлопной трубе, имеющей место при работе обычных циклонов без фильтрующих вставок, и наличии низкочастотных прецессий ядра закрученного потока, характерных для циклонов возвратно-поточного типа.

Таблица 2

Результаты опыта по очистке выбросов в циклоне-фильтре

Места замеров и отборов проб	масса контейнера и фильтров, 10 ⁻³ кг			Расход воздуха, Q _{возд.} , м ³ /с	Расход пыли, Q _{пыли} , 10 ⁻⁶ кг/с	Концентрация пыли, C, 10 ⁻³ кг/м ³
	пустого m ₀	с пылью				
		до опыта, m _{нач}	после опыта, m _{кон}			
Контейнер с пылью	26,42	27,911	27,602	0,02	0,128	0,115
Фильтр тканевый основной	2,998		3,208	0,02	0,087	0,078
Фильтр выходной из ткани Петрянова	0,607		0,649	0,02	0,017	0,015

В табл.2 представлены результаты наиболее продолжительного из проведенных экспериментов. При этом масса используемой в опыте пыли m_{пыли}=1,492·10⁻³ кг, продолжительность опыта τ=30мин., диаметр циклона d=0.1м, скорость потока V=2.27 м/с.

Выявлено, что на входной фильтрующей вставке улавливается около 68% пыли, на стенках циклона оседает 18%, и около 14% задерживается выходным фильтром из ткани Петрянова. Для данного опыта были выполнены расчеты относительного числа Рейнольдса Re_r. По формуле (1) вначале вычислено значение Re_r для частицы пыли D₁₈=31,67мкм (это размер частиц, крупнее которого в пыли с представленным дисперсным составом содержится 18% пылинок). В расчетах для запыленных выбросов были приняты физические свойства воздуха при температуре помещения 22°C: ρ_G=1,197кг/м³, η=18,2·10⁻⁶Па·с, V=2,27м/с.

$$Re_r = \frac{U_o \cdot \rho_p^2 \cdot D_p^4}{\rho_g \cdot R_2^3 \cdot \eta} = \frac{2,27 \cdot 1410^2 \cdot (31,67 \cdot 10^{-6})^4}{1,197 \cdot 0,05^3 \cdot 18,2 \cdot 10^{-6}} = 16,67 \cdot 10^{-4}$$

Затем произведен расчет относительного числа Рейнольдса Re_r для минимального размера частиц D_{99,18}, осаждаемых практически полностью (на 99,18%) в опытном циклоне диаметром 100мм, соотношение размеров элементов в котором выполнено по серийному циклону ЦН-11. Поэтому для опытном циклона приняты следующие характеристики ЦН-11 [7]:

$\lg\sigma_\eta=0,352$; $D_{50}=3,65\text{мкм}$ - дисперсия и средний диаметр, осаждаемых в циклоне частиц, которые принимают по справочным данным.

Размер частиц $D_{99,18}$ определяли через параметр осаждения x по формуле:

$$x = \lg(D_{99,18}/D_{50}) / \sqrt{\lg^2\sigma_\eta + \lg^2\sigma_p} \quad (2)$$

где σ_η , D_{50} - соответственно дисперсия и диаметр частиц, осажденных в аппарате на 50%.

Дисперсия пыли по паспорту №27 [11]: $\sigma=2,1$.

Для коэффициента очистки $\Phi(x)=99,18\%$ значение параметра осаждения при 99,18% $x=2,40$ [7]. Диаметр частиц, осаждаемых с эффективностью 50% при рабочих условиях определяли по формуле:

$$D_{50} = D_{50r} \sqrt{\left(\frac{D}{D_r}\right) \left(\frac{\rho_{pr}}{\rho_p}\right) \left(\frac{\eta}{\eta_r}\right) \left(\frac{w_r}{w}\right)} = 3,65 \sqrt{\frac{100}{600} \cdot \frac{1930}{1410} \cdot \frac{18,2 \cdot 10^{-6}}{22,2 \cdot 10^{-6}} \cdot \frac{3,5}{2,27}} = 1,956 \text{ мкм}, \quad (3)$$

где D_{50r} , D_r , ρ_{pr} , η_r , w_r - соответственно средний диаметр, осаждаемых в циклоне частиц, диаметр циклона, плотность частиц, динамическая вязкость и скорость газового потока, принятые по справочным данным; D_{50} , D , ρ_p , η , w - то же, в рабочих условиях.

Диаметр частиц, улавливаемых на 99,18%, в соответствии с формулой (2), составляет: $D_{99,18} = 27,374$ мкм. Теперь находим значение Re_r для $D_{99,18}=27,374$ мкм, обеспечивающего практически полное осаждение загрязнителя из выброса:

$$Re_r = \frac{U_o \cdot \rho_p^2 \cdot D_p^4}{c \cdot \rho_g \cdot R_2^3 \cdot \eta} = \frac{2,27 \cdot 1410^2 \cdot (27,374 \cdot 10^{-6})^4}{1,197 \cdot 0,05^3 \cdot 18,2 \cdot 10^{-6}} = 9,31 \cdot 10^{-4}$$

Таким образом, значение Re_r для частиц, улавливаемых практически полностью (на 99,18%) в опытном циклоне, составляет $9,31 \cdot 10^{-4}$. Следовательно, данный циклон обеспечивает полное осаждение частиц, имеющих инерционную характеристику движения в криволинейном потоке Re_r , выше этой величины. Как было показано ранее, для наименьшего размера частиц, осевших при опыте на стенке циклона, $Re_r=16,67 \cdot 10^{-4}$.

Таким образом, результаты проведенных опытных исследований служат подтверждением возможности определения фракционной эффективности осаждения твердых взвесей из запыленных потоков на основании расчетов значений параметра Re_r . С его помощью могут быть найдены фракционные коэффициенты очистки примеси, если известны параметры потока и конструктивные параметры аппарата, определяющие средний радиус кривизны потока.

Литература.

1. Техническая информация по пылеулавливающим агрегатам серии ПУМА [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.st-vent.ru/index.php/filter-pyleulovitel/filter-abraziv/filter-puma>.
2. Валиулин, С.С. Разработка комбинированного фильтра-сепаратора для судовой энергетической установки и основ его проектирования. - автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. тех. наук (05.08.05) / Валиулин Сергей Сергеевич; Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжская государственная академия водного транспорта» (ВГАВТ). – Нижний Новгород, 2012.-25с.
3. Пат. 2361678 Российская Федерация МПК В04С9/00, В01D50/00. Циклон-фильтр / Зиганшин М.Г.; патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Казанский государственный архитектурно-строительный университет ФГОУ ВПО КазГАСУ (RU); подача заявки: 2008-03-14; публикация патента: 20.07.2009. -5с.: ил.
4. Пат. 2060792 Российская Федерация МПК В01D46/02. Фильтр-циклон / Безручко В.М.; патентообладатель Безручко Василий Михайлович; подача заявки: 1994-02-08; публикация патента: 27.05.1996. -3с.: ил.
5. Пат. 2251445 Российская Федерация МПК7 В01D46/26, В04С9/00. Фильтр-циклон для очистки газов / Панов С.Ю., Энтин С.В., Анжеуров Н.М., Красовицкий Ю.В., Щеглова Л.И.; патентообладатель Государственное образовательное учреждение Воронежская государственная технологическая академия (RU); подача заявки: 2003-07-18; публикация патента: 10.05.2005. -2с.: ил.
6. Пат. 2150988 Российская Федерация МПК7 В01D50/00, В04С9/00. Циклон-фильтр для очистки запыленных газов / Зотов А.П., Красовицкий Ю.В., Ряжских В.И., Шипилова Е.А.; патентообладатель Воронежская государственная технологическая академия (RU); подача заявки: 1999-06-24; публикация патента: 20.06.2000. -2с.: ил.

7. Зиганшин, М. Г. Проектирование аппаратов пылегазоочистки: учебное пособие / М. Г. Зиганшин, А. А. Колесник, А. М. Зиганшин .- Изд. 2-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург [и др.] : ЛАНЬ, 2014 .- 544 с.
8. Замалиева А.Т., Беляева Г.И. Повышение энергоэффективности циклонных устройств для очистки выбросов в промышленности посредством натуральных и численных исследований. / Газовая промышленность №6 - М: 2017. – с.106-117.
9. Зиганшин, М.Г. Системы очистки выбросов ТЭС. Часть 2. Оценка эффективности, верификация критериев оценки: Монография.-Казань: КГЭУ, 2013.-212с.
10. Зиганшин, М.Г. Разработка системы комплексных критериальных оценок эффективности и способов усовершенствования пылегазоочистных агрегатов ТЭС: Автореф... дис. на соиск. учен. степ. док. тех. наук.: 05.14.14.- Казань.: Казанский государственный энергетический университет, 2014.- 32 с.
11. Скрябина, Л.Я. Атлас промышленных пылей. Часть I. -М.: ВДНТИ- Химнефтемаш, 1980. - 46с.
12. Программа для ЭВМ «Расчетный комплекс для аппаратов улавливания пыли и зола ССАДСД». Зиганшин М.Г., Зиганшин А.М. Дата гос регистрации 21.03.2014, № гос. регистрации RU 2014613288, правообладатель Зиганшин М.Г., опубли. 20.04.2014. Заявка № 2014610724, дата поступления 04.02.2014

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПТИЦЕВОДСТВА В КОРМОВУЮ ДОБАВКУ

*А.И. Пискаева, М.И. Зимица, к.т.н., О.О. Бабич, д.т.н., доцент
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)
650056, г. Кемерово, бр. Строителей 47, тел 9236063373
E-mail: A_piskaeva@mail.ru*

Аннотация: В статье рассматриваются проблемы утилизации перо-пухового сырья птицефабрик в высокобелковые корма и кормовые продукты для сельскохозяйственных животных и птиц. Представлена актуальность и приоритет разработки данного направления в развития нашей страны. Показана рациональность применения перо-пуховых отходов в качестве источника белковых веществ в рационах сельскохозяйственных животных и птиц. Рассмотрена модель структуры главного белка пера – кератина. Предложена технологическая схема производства биопрепарата на основе культур промышленных непатогенных микроорганизмов: *Bacillus pumilus* SAFR-032, *Microbacterium terregens* AC1180, *Bacillus fastidiosus* B11090, *Arthrobacter globiformis* AC1529, *Streptomyces olivocinereus* AC1169, *Acinetobacter* sp. B3905 для утилизации кератинсодержащих отходов, а также технологические этапы производства кормовой добавки из перо-пуховых отходов с применением разрабатываемого биопрепарата.

Abstract: In the annotation the problems of perception of disposing feather-down raw poultry farms in high-protein forage and fodder products for agricultural animals and birds are considered in the article. The urgency and priority of developing this direction in the development of our country is presented. It shows a rational application of down-feather waste as a source of proteins in the diet of farm animals and birds. A model of the structure of the main protein of the pen - keratin is considered. Bioproduct proposed technological production scheme based on industrial crops nonpathogenic microorganisms: *Bacillus pumilus* SAFR-032, *Microbacterium terregens* AC1180, *Bacillus fastidiosus* B11090, *Arthrobacter globiformis* AC1529, *Streptomyces olivocinereus* AC1169, *Acinetobacter* sp. B3905 keratin-waste for recycling, as well as the technological stages of production of the feed additive of the pen-feather waste developed using a biological product.

Объем производства продуктов птицеводства в мире неуклонно растёт. Вместе с ним постоянно растёт и количество побочных продуктов переработки птицы, в виде так называемых технических отходов [1, 2, 3].

Для птицеводческих хозяйств, имеющих собственные убойные цеха, характерен широкий список образующихся отходов: послеубойные отходы, включающие перо, а также падёж [4]. Одной из важнейших проблем обеспечения экологической безопасности современных производств является утилизация образующихся органических отходов, которые накапливаясь, способны становиться источниками опасности для здоровья населения. Подобные отходы требуют качественной утилизации в полезный конечный продукт, что представляет собой актуальную и сложную задачу в связи с высо-

ким уровнем контаминации птицеводческих отходов патогенной микрофлорой и широким спектром входящих в их состав сложных органических соединений [5].

В России актуальность и цели и разработки данного направления изложены в основах политики государства в области охраны окружающей среды и безопасного экологического развития нашей страны в период до 2030 г. Данные пункты, утверждены Президентом Российской Федерации 30 апреля 2012 г и изложены в документе, определяющем стратегические приоритеты возможного развития России и совокупность мероприятий, которые направлены на максимальную, минимизацию и ликвидацию отрицательного воздействия промышленности на окружающую среду [6, 7].

Вклад птицеводства в производство мяса в России в 2015 г. составил 4113 тыс. т. Относительно общего объема производства мяса во всем мире выработка мяса птицы составляет 54 % по отношению к показателям 1990 г. – 19 %. С ростом выпуска мяса птицы значительно возрастают объемы отходов потрошения птицы. В 2015 г. объем отходов птицепереработки составил 1,4 млн. т [8, 9].

Наиболее сложными с точки зрения полезной утилизации являются перо-пуховые отходы птицеводческих хозяйств [10]. Общее количество перо-пуховых отходов (перья, пух, подкрылок) при переработке птицы составляет до 8 % от живой массы птицы. Отходы жизнедеятельности составляют большую часть отходов птицеводческого сектора – до 65,8 % [8].

Перо-пуховые отходы представляют собой тонкодисперсную крошку бледно-серого цвета со средним размером частиц в диапазоне от нескольких микрометров до нескольких миллиметров [1].

Перо-пуховые отходы в виде побочного продукта в больших количествах образуются при коммерческой переработке птицы и, в химическом отношении, представляют собой нативный кератин. Высокая механическая стабильность, жесткость и большое число дисульфидных связей кератина делает его устойчивым к действию пепсина, трипсина и папаина.

Особенностями белка кератина являются значительная молекулярная масса, сложная структура и наличие достаточно высокие концентрации серосодержащих аминокислот. Данные аминокислоты формируют большое количество дисульфидных связей между пептидными цепочками белка, делая его эластичным, но при этом максимально непроницаемым для ферментов пищеварительного тракта. Дисульфидные связи плохо поддаются расщеплению ферментами пищеварительного тракта птицы. В результате белок пера и чешуек переваривается в организме всего на 15-22% [1, 4].

Кератины (от греч. *keras*, род. падеж *keratos* – рог) – это структурные белки нитевидной формы, состоящие из параллельных цепей полипептидов, расположенных в виде α -спирали или β -структуры [7]. α -кератины – белки, из которых синтезируются внешние покровы позвоночных для их защиты. Кератин считается классическим представителем класса волокнистых белков. Кератином богаты волос, шерсть, а также копыта, рога, когти, перья, и др. Модель структуры кератина представлена на рисунке 1.

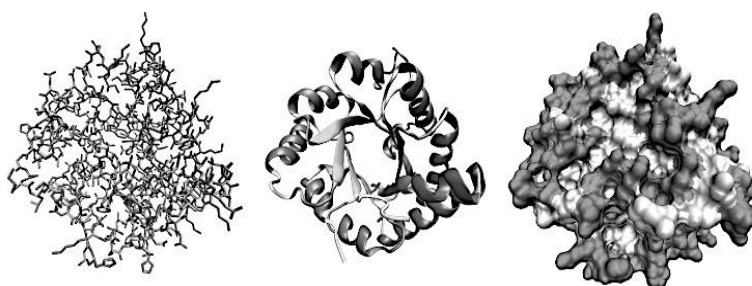


Рис. 1. Трехмерная модель структуры кератина

Химический состав кератинсодержащего сырья представлен в таблице 1.

Таблица 1

Малоценное кератинсодержащее сырье	Химический состав перо-пухового сырья			
	Массовая доля, %			
	Протеина	Минеральных солей	Жиры	Влаги
Перо кур, индюшат	76,4	1,5	3,3	18,8
Подкрылки кур	79,2-81,9	2,9	1,7	13,2-16,2
Перо бройлеров	82,5	2,2	1,8	13,5

Известно, что аминокислотный состав кератинов отличается и зависит от вида сырья (2) [10].

Таблица 2

Количественный состав аминокислот различного вида перо-пухового сырья

Аминокислоты	Человеческий волос	Волос лошади	Овечья шерсть	Куриное перо
Аланин	6,88	1,5	4,4	5,21
Валин	-	0,9	2,8	6,02
Лейцин	12,12	7,1	11,5	10,83
Аспарагиновая кислота	-	0,3	2,3	7,04
Глутаминовая кислота	8	3,7	12,9	14,03
Пролин	-	3,4	4,4	-
Фенилаланин	0,62	-	-	4,74
Тирозин	3,3	3,2	2,9	5,06
Серин	-	0,6	0,9	5,28
Цистин	11,55	-	7,3	5,28

Анализ кератина на аминокислотный состав показал, что белок содержит в составе все незаменимые аминокислоты [5]. Аминокислотный состав кератина представлен 19 аминокислотами. Среди них нет оксипролина и оксилизина, которые являются основными аминокислотами коллагена, а вместо них присутствуют серосодержащие аминокислоты цистин и цистеин [8].

Теоретические и экспериментальные исследования выполнены в соответствии с поставленными задачами на кафедре «Бионанотехнология» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет).

Исследования, направленные на изучение и установление оптимального состава питательной среды для культивирования консорциума микроорганизмов-деструкторов и влияния параметров культивирования на прирост биомассы позволили установить оптимальные параметры технологического процесса получения биопрепарата для утилизации отходов птицеводства в кормовую добавку [6].

На основании анализа данных и собственных проведённых исследований разработана технологическая схема получения биопрепарата в условиях испытательной лаборатории научно-образовательного центра и научно-исследовательского института биотехнологии ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)».

Последовательность этапов производства биопрепарата для утилизации отходов птицеводства в биогумус состоит из взаимосвязанных стадий: приемка и оценка качества сырья, подготовка инокулянта и питательной среды, засев питательной среды ($37 \pm 2^\circ\text{C}$) инокулянтном, культивирование (17-20 ч, $t = 37 \pm 2^\circ\text{C}$, pH 7,0-8,0, 90 об/мин, аэрация $1,25 \text{ дм}^3/\text{мин}$), разделение культуральной жидкости и биомассы обеспечивается центрифугированием при 3000 об/мин; перенос биомассы на минимальную питательную среду (без ростовых факторов), содержащую, г/дм³: $\text{NH}_4\text{Cl} - 1$, $\text{CaCl}_2 - 0,6$, $\text{KH}_2\text{HPO}_4 - 0,6$, $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \times 3\text{H}_2\text{O} - 0,12$, глюкоза – 1; стандартизация по действующим веществам, розлив в ПЭТ бутылки объёмом 1 литр. Хранение: 1 год при температуре $+ 30^\circ\text{C}$; 3 года при температуре $+20^\circ\text{C}$.

Технология для утилизации отходов птицеводства в биогумус включает в себя следующие стадии: измельчение пухо-перьевых отходов на рубильных роторных машинах конструкции СКБ АСУ мясомолпрома. Одновременно проводят активацию биопрепарта в оптимальной питательной среде. Распыление биопрепарата обеспечивается на системе с форсунками и конвейером. Обработанные отходы транспортируются на площадки хранения и складировываются в бурты высотой 1,5–2,0 м, послойно (высота слоя 15 см).

Процесс ферментации длится 14 суток.

Гранулирование биогумуса проводят методом окатывания на тарельчатом грануляторе. Гранулирование проводится в двухстадийном режиме: первая стадия – увлажнение биогумуса с использованием связующей жидкости. Стадия проводится до влажности 45-75% от оптимальной влажности исходного сырья. Начальную стадию необходимо совмещать с одновременным гранулированием с

целью образования центров гранулирования, впоследствии их переносят на площадь тарели, которая составляет 55-85 % от всей поверхности.

Завершающая стадия – процесс гранулирования, осуществляемый со скоростью, выше критической скорости вращения тарели.

После готовый продукт проходит контроль безопасности и фасуется в полиэтиленовые мешки для хранения.

Приемка биогумуса проводится по ГОСТ Р 50335 и ГОСТ 23954. Биогумус принимают партиями. За партию принимают любое количество биогумуса, однородного по показателям качества, хранимого в одном накопителе (площадке хранения) и сопровождаемого единым документом о качестве.

Контроль безопасности (санитарно-микробиологические и ветеринарно-санитарные исследования, проверка физических, механических, агрохимических свойств удобрений) проводят согласно ГОСТ Р 53117-2008.

Транспортировку и хранение полученного биогумуса производят согласно требованиям, представленным в СанПиН 1.2.1077-01.

Хранят биогумус на площадках, в накопителях, защищенных от проникновения подпочвенных, ливневых и поверхностных стоков, площадки хранения биогумуса должны быть оборудованы жижеборниками.

Литература.

1. Кичигин, Н. В. Новые подходы к построению системы государственного регулирования в области обращения с отходами / Н. В. Кичигин // Законодательство и экономика. – 2013. – № 2. – С. 60–64.
2. Козак, С.С. Современные ветеринарно-санитарные требования при переработке птицы и яиц / С.С. Козак, Ю.А. Подзорова // Материалы V Ветеринарного конгресса по птицеводству. – Москва. – 2015. – С 45–48.
3. Матросова, Л. Е. Переработка биопрепаратом отходов птицеводства и рациональное их использование / Л. Е. Матросова, М. Я. Тремасов, А. А. Иванов // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 1. – С. 67–68.
4. Панин, А. Н. Проблема обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации и безопасности продовольствия / Панин А. Н., Мельников В. А. // Ветеринария. – 2011. – № 1. – С. 12–15.
5. Панин, А. Н. Пробиотики в животноводстве-состояние и перспективы / А Н. Панин, Н. И. Малик // Ветеринария. – 2012. – №3. С. 3–8.
6. Пискаева А. И. Анализ смесей пухо-перьевого сырья и помета для получения органических удобрений / А. И. Пискаева, В. Ф. Долганюк, С. Ю. Носкова // Материалы X Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы современной науки». – 2016. – С. 61-64.
7. Эрнст, Л. К. Переработка отходов животноводства и птицеводства / Л. К. Эрнст, Ф. К. Злочевский, Г. С. Ерастов // Животноводство России. – 2004. – № 5. – С. 23–24.
8. Bryant, M. P. Microbial methane production theoretical aspects. Journal of Animal Science. – 2012. – Vol. 1 (48). – P. 193.
9. Tiago, I. Metabolic and genetic diversity of mesophilic and thermophilic bacteria isolated from composted municipal sludge on poly-ε-caprolactones / I. Tiago, I. Teixeira, S. Silva, P. Chung, A. Verissimo, C. Manaia // Curr Microbiol. – 2004. – Vol. 49. – P. 407–414.
10. Tiwary, E. Medium optimization for a novel 58 kDa dimeric keratinase from Bacillus licheniformis ER-15; biochemical characterization and application in feather degradation and dehairing of hides / E. Tiwary, R. Gupta // Bioresour Technol. – 2010. – Vol. 1. – P. 6103–6110.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И РАЗРАБОТКИ БЕЗОТХОДНОЙ И МАЛООТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В МЕТАЛЛУРГИИ

*Е.А. Короткова студент группы 10В41, Е.В. Бабакова ассистент кафедры МЧМ
Юргинский технологический институт
652055, г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: lenusik_lapusik.06@mail.ru*

Аннотация: В данной статье поверхностно рассмотрены основные направления безотходной и малоотходной технологии в металлургическом производстве. А также предоставлена информация о проблемах удаления и переработки отходов в Российской Федерации.

Abstract: In this article surface the principal directions of non-waste and low-waste technologies in the metallurgical production. And also provides information about the problems of removal and recycling in the Russian Federation.

Согласно границам формирования нынешнего производства с его масштабностью и темпами увеличения все без исключения огромную значимость обретают трудности исследования и введения мало- и безотходных технологий. Быстрейшее их разрешение в линии государств рассматривается равно как стратегическая направленность оптимального применения естественных ресурсов и защиты окружающей среды.

«Безотходная методика предполагает собой такого рода способ производства продукции, присутствие в котором все без исключения сырьевые материалы применяются более целесообразно и совокупно в цикле: сырьевые средства→производство→потребление→второстепенные средства, и всевозможные влияния в находящуюся вокруг сферу никак не соблюдают её стандартного функционирования». Представить себе совершенно безотходное производство просто нельзя, подобное и в природе отсутствует. Но остатки никак не обязаны преступать стандартную деятельность естественных концепций. Иными словами, мы обязаны сформировать аспекты ненарушенного капиталом естества. Формирование безотходных производств, принадлежат к крайне трудному и продолжительному ходу, переходным шагом которого считается малоотходное производство. Под малоотходным производством необходимо осознавать подобное производство, итоги которого при влиянии их в находящуюся вокруг сферу никак не превосходят степени, возможного санитарно-гигиеничными общепризнанными мерками, т.е. концентрация. При этом согласно технологическим, финансовым, координационным либо иным обстоятельствам доля материала и использованных материалов может переключаться в остатки и нацеливаться в продолжительное сохранение либо захоронение. Безотходная методика – это безупречная форма производства, что в основной массе ситуации в настоящее время реализуется никак не в абсолютной мере, а только отчасти.

Проблемы плохого воздействия промышленности на окружающую среду давно волнуют экологов. Вместе с современными средствами организации эффективных способов утилизации опасных отходов разрабатываются и варианты минимизации изначального ущерба экологической обстановке. В данном проекте снижение выбросов остатков дает возможность не только лишь уменьшить вред близкорасположенным инфраструктурным предметам, однако и повышать финансовую результативность компаний. Однако безотходные технологические процессы призывают и больших взносов в процессе осуществления. Введение аналогичных проектов зачастую касается производственных рубежей, вынуждая управляющих обновлять комбинации к обеспечиванию научно-технических действий.

В черной и цветной металлургии при создании новых предприятий и реконструкции функционирующих производств необходимо введение безотходных и малоотходных технологических процессов, которые обеспечивают экономное, рациональное применение рудного сырья:

- привлечение в переработку газообразных, жидких и твердых остатков производства, сокращение выбросов и сбросов вредоносных элементов с отступающими газами и канализационными водами;
- при добыче и переработке руд черных и цветных металлов;
- широкое внедрение использования много тоннажных отвальных твердых отходов горного и обогатительного производства в качестве строительных материалов, закладки выработанного пространства шахт, дорожных покрытий, стеновых блоков и т. д. вместо специально добываемых минеральных ресурсов;
- обработка в полном размере абсолютно всех доменных и ферросплавных шлаков, а помимо этого значительное увеличение масштабов обработки сталеплавильных шлаков и шлаков цветной металлургии;
- резкое снижение затрат свежей воды и уменьшение сточных вод путем последующего формирования и внедрения безводных технологических процессов и бессточных систем водоснабжения;
- повышение эффективности существующих и вновь создаваемых процессов улавливания побочных компонентов из отходящих газов и сточных вод;
- обширное введение сухих методов очищения газов с пыли с целью абсолютно всех типов металлургических производств, а также исследование наиболее свершенных методов очищения отступающих газов;
- переработка незначительных (меньше 3,5% серы) серосодержащих газов переменчивого состава посредством введения в фирмах цветной металлургии хорошего метода – окисления сернистого ангидрида в нестационарном порядке двойственного контактирования;

- на предприятиях цветной металлургии ускорение внедрения ресурсосберегающих автогенных процессов и в том числе плавки в жидкой ванне, что позволит не только интенсифицировать процесс переработки сырья, уменьшить расход энергоресурсов, но и значительно улучшить воздушный бассейн в районе действия предприятий за счет резкого сокращения объема отходящих газов и получить высококонцентрированные серосодержащие газы, используемые в производстве серной кислоты и элементарной серы;

- создание и обширное введение в металлургических фирмах очень эффективного очистного оснащения, а кроме того агрегатов контролирования различных характеристик загрязненности находящейся вокруг сферы; скорейшее создание и введение новейших современных малоотходных и безотходных действий, обладая в типе без доменных и бес коксовых движений извлечения, порошковую металлургию, автогенные движения в цветной металлургии и прочие многообещающие научно-технические движения, нацеленные в снижение выбросов в находящуюся вокруг сферу;

- увеличение использования микроэлектроники, АСУ, АСУ научно-техническими действиями в металлургии в мишенях экономии энергии и использованных материалов, а кроме того контролирования создания остатков и их уменьшения.

Отходы производства – это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, химических соединений, сформировавшиеся при получении продукции либо выполнении работ и потерявшие полностью либо частично исходные потребительские свойства. Отходы потребления – изделия и материалы, потерявшие собственные потребительские свойства вследствие физического либо морального износа. Итоговое годовое число осадков сточных вод составляет 30-35 млн. м³, или в пересчете в сухое вещество-3-3,5 млн. т.; они разнообразны по качественному составу и свойствам и включают значительные числа ионов тяжелых металлов, токсичных органических и минеральных соединений, нефтепродуктов. В подавляющем большинстве очистных сооружений не решены проблемы удаления и переработки образующихся осадков, то, что приводит к свободному сбросу жидких токсичных отходов в водные объекты. В Российской Федерации каждый год образуется около 7 млрд. тонн отходов, при этом вторично используются лишь 2 млрд. тонн, т. е. около 28%. Из общего объема используемых отходов около 80% – вскрышные породы и отходы обогащения – направляется для закладки выработанного пространства шахт и карьеров; 2% – находят применение в качестве топлива и минеральных удобрений, и лишь 18% (360 млн. т.) используются в виде вторичного сырья, из них 200 млн. т. в стройиндустрии.

Особую тревогу вызывает накопление в отвалах и свалках токсичных и экологически опасных отходов, общее количество которых достигло 1,6 млрд. т., что может привести к необратимому загрязнению окружающей среды. В России каждый год появляется около 75 млн. т. высокотоксичных отходов, из них перерабатывается и обезвреживается только 18%.

Общая площадь организованных хранилищ для токсичных отходов составляет 11 тыс. га, при этом не учитываются неорганизованные хранилища и свалки, на которые, по некоторым данным, вывозится около 4 млн. т. высокотоксичных отходов.

Охрана находящейся вокруг сферы в секторах экономики металлургического комплекса требует крупных затрат. Отличие их существенно влияет на выбор главного научно-технического хода. В некоторых вариантах более оптимальным в действительности является использование научно-технического хода, менее загрязняющего находящуюся вокруг сферу, чем надзор (с крупными затратами) степени загрязненности и компании войн с данными загрязнениями присутствие применении классических технологий. Огромные резервы и возможности решения экологических проблем заключены в комплексности переработки сырья, в полном применении полезных компонентов в его составе и месторождениях. Эти примеры можно отнести к неучтенным загрязнениям окружающей среды – это постоянная экологическая бесхозяйственность. Если условно принять за 100% общий экологический беспорядок, в таком случае существенная его часть 30-40% приходится на последствия местной бесхозяйственности. Это значительный резерв усовершенствования сферы обитания человека.

Проблема переработки скапливающихся отходов становится в нынешних условиях одной из первостепенных проблем, которую следует решать немедленно с целью сохранения окружающей среды и своего собственного здоровья.

На пути усовершенствования имеющихся и разработки принципиально новых технологических процессов следует выполнение ряда общих требований:

Реализация производственных действий присутствие в наименьшей степени вероятном количестве научно-технических мер (агрегатов), так как в любой из них возникают остатки, и пропадает

сырьевые материалы Применение непрерывных процессов, позволяющих наиболее эффективно использовать сырье и энергию;

Повышение (до максимума) единичной мощности агрегатов;

Интенсификация производственных процессов, их оптимизация и автоматизация;

Формирование энерготехнологических процессов. Сочетание энергетики с технологией дает возможность глубже применять энергию химических превращений, беречь энергоресурсы, сырье, материалы и увеличивать эффективность агрегатов.

Литература.

1. Основные направления безотходной и малоотходной технологии в металлургии // <http://biofile.ru/geo/24133.html>
2. Малоотходная технология // http://studbooks.net/3040/ekologiya/bezothodnoe_maloothodnoe_proiz-vodstva
3. Разработки безотходной и малоотходной металлургии // <http://lektsii.org/4-27866.html>
4. Малоотходные и безотходные технологии // http://referatplus.ru/ecolog/1_ekology_0114.php

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ

Т.А. Погорелая, к.э.н., доцент, С.Б. Мерзлякова, магистрант

ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»,
650000, Россия, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, тел. (3842) 396-960

E-mail: merzlsvetlana@yandex.ru

Аннотация: В обзорной статье обсуждаются основные этапы становления, развития, современного состояния и перспективы экологической модернизации.

Abstract: In the overview article discusses the main stages of formation, development, current state and prospects of ecological modernization.

Переориентация России на функционирование в рамках рыночной экономики привела к дисбалансу между экономическими и экологическими интересами субъектов хозяйствования. Экстенсивное использование природных ресурсов, значительное количество отходов от производственной деятельности – те факторы (столь актуальные для России), которые идут в разрез с ресурсным потенциалом и экологическими возможностями эксплуатируемых территорий. Экономическое развитие стран за счет преимущественно экстенсивных факторов приводит к значительному ухудшению состояния окружающей среды (быстрое и истощающее использование невозобновляемых природных ресурсов; нагрузка на окружающую среду в виде отходов и загрязняющих веществ сверх ассимиляционных способностей и эксплуатация возобновляемых природных ресурсов темпами, значительно превышающими возможности их восстановления и воспроизводства). Ухудшение экологической ситуации, в свою очередь, способствует снижению производительности главной силы воспроизводственного процесса – человека (обострение и развитие заболеваний, вследствие неудовлетворительных санитарно-гигиенических условий, повышенного уровня загрязнения атмосферы химическими выбросами; сокращение продолжительности жизни и др.). Текущие социально-экономические и экологические реалии определяют необходимость применения новых механизмов реализации промышленной политики, ориентированной на экономический рост, основанный на экологических инновациях, и осуществление экономической деятельности в условиях повышения качества окружающей среды. Особо актуальной в данном контексте становится теория экологической модернизации, сочетающая экономический рост и рациональное развитие промышленности на основе экологического императива.

Теоретические основы экологической модернизации зарождались во второй половине 20 века. Интенсивное восстановление и развитие промышленности и инфраструктуры в послевоенной западной Европе вызвали пристальный интерес к вопросу о «цене развития» уже в 1950-е гг., в связи с ухудшением экологической ситуации в европейском регионе. Послевоенный экономический рост в развитых странах привел к значительным негативным последствиям для окружающей среды. В это время происходило зарождение экологических движений, экологической политики и др. Закон о борьбе с загрязнением воздуха (Air Pollution Control Act, 1955 г.), создание Всемирного фонда дикой природы (World Wildlife Fund, 1961 г.) уже отражали поиски ученых разных стран новых концепций природопользования. В 1968 г. ЮНЕСКО организовал Парижскую конференцию, посвященную состоянию биосферы, в 1971 г. в Лондоне начал функционировать Международный институт окружающей среды и развития (International Institute for Environment and Development), а с 1972 г., после

Конференции ООН по окружающей среде человека (Conference on the Human Environment, Швеция) стали регулярными экологическими конференциями [1]. Каждое такое событие было связано с очевидными признаками ухудшения условий жизнедеятельности, как следствия хищнического отношения к природе.

Выход из современного социально-экономического и экологического кризиса может быть найден лишь посредством международного сотрудничества – суждение, основанное на анализе первых глобальных моделей развития, разработанных по заказу Римского клуба в 1970г. Основой концепции устойчивого развития (развитие, которое удовлетворяет потребностям общества в настоящий момент и не ставит под угрозу развитие будущих поколений) стали положения, изложенные в докладе «Наше общее будущее», опубликованном Международной комиссией по окружающей среде в 1987 году. Под концепцией устойчивого развития понимается социально-экономическая система, обеспечивающая в долгосрочной перспективе качественный высокий уровень жизни (снижение социально-экологических рисков, повышение реальных доходов субъектов хозяйствования, повышение образовательного уровня и др.). Существует 4 варианта устойчивого развития [2, 3]:

1. Очень слабое устойчивое развитие. Экономический рост возможен. Данный вариант развития возможен при условии того, что будущие поколения будут обеспечены материальным (материальные ценности) и природным капиталом (природные ресурсы) в количестве не меньшем, чем имеется в распоряжении настоящего поколения. При этом следует отметить, что материальный и природный капитал являются взаимозаменяемыми.
2. Слабое устойчивое развитие. Существует критический уровень природного капитала, который не может быть заменен материальными ценностями. Экономический рост возможен только в пределах способности экосистем к самоочищению.
3. Сильное устойчивое развитие. Экономический рост возможен при условии внедрения в производственный процесс экотехнологий и повышения уровня финансирования мероприятий по восстановлению окружающей среды. Человеческий, природный и материальный капитал не являются взаимозаменяемыми, а дополняют друг друга.
4. Очень сильное устойчивое развитие. Основные положения: нулевой экономический рост и нулевой прирост населения. Уменьшение природного капитала невозможно восполнить. Основное направление развития общества сводится к повышению духовного капитала, являющегося составным элементом человеческого капитала. Общественное развитие нацелено на возрождение окружающей среды.

Слабое и очень слабое устойчивое развитие предполагают небольшую корректировку существующего антропоцентрического принципа построения отношений с окружающей природной средой. Сильное и очень сильное устойчивое развитие, в свою очередь, предполагают кардинальную смену системы взаимоотношений с природой. Данные варианты развития исходят из принципов того, что экономика является подсистемой окружающей среды, а природный капитал – основой для развития будущих поколений. Каждый из вариантов устойчивого развития имеет как достоинства, так и недостатки. При этом следует учитывать, что только совокупность вариантов устойчивого развития, реализованная в виде программ, мероприятий, системы законодательных актов и др. на всех уровнях экономики позволит прийти к положительному эффекту на глобальном уровне. На Второй конференции ООН по окружающей среде и развитию принят план действий по переходу к устойчивому развитию «Повестка 21» (Рио-де-Жанейро, 1992 год) [2].

У концепции устойчивого развития есть как сторонники, так и критики. Критика теории устойчивого развития представлена положениями теории ноосферного развития, которая получила популярность в России (основные представители: К.С. Лось, Н.Н. Моисеев, А.Д. Урсул, В.Г. Горшков и др.) [3]. Теория ноосферного развития предусматривает более глубокие изменения общества, которые должны проявляться в изменении сознания, системы ценностей и моральных принципов каждого индивида и общества в целом, т.е. смену ориентиров от общества потребления на ценности культурного, духовного общества. Ноосферная концепция развития предполагает переход производственного процесса на новый уровень, ориентированный на природосбережение и экологизацию.

Теория устойчивого экологического развития и концепция ноосферного развития представляют собой цели развития общества на краткосрочную и долгосрочную перспективу. При этом средством достижения цели являются способы и методы, изложенные в рамках теории экологической модернизации.

Основоположником теории экологической модернизации считается Джозеф Хубер (активист германского экологического движения) [2, 3, 4]. С 1980гг. его сторонниками стали М. Джоник (Гер-

мания) и А. Мол (Нидерланды). В России разработкой проблематики экологической модернизации с 90х гг. 20 века занялись ученые О. Яницкий и О. Алексеева, А. Садовский, Н. Наумова. В своих научно-исследовательских работах авторы анализировали мировые аспекты теории экологической модернизации и развивали ее для российского контекста. В начале 2000х годов к ним присоединились М. Тысячнюк, С. Пчелкина и А. Кулясова, Д. Воробьева, А. Болотова и др.

На сегодняшний день под термином «экологическая модернизация» понимают [3]: 1) теорию социально-экологических изменений, основной предпосылкой которых является «экологический сигнал»; 2) модель анализа технологически интенсивной экологической политики; 3) модель прогресса развитых стран в эколого-экономических реформах (с 1980х гг.) и др. Предметом для изучения экологической модернизации являются социальные аспекты экомодернизации, анализируемые в социально-природном и территориально-временном контекстах. В качестве основных направлений теории экологической модернизации выделяют следующие:

Основоположники	Актеры экологической модернизации	Основные положения
Дж. Хубер, А. Мол	Бизнес	Главная составляющая воззрений ученых на процесс экологической модернизации заключается в том, что существующие промышленные технологии необходимо заменить на новые, более совершенные технологии производства - ресурсосберегающие, т.е. оказывающие меньше негативного воздействия на природу и человека.
М. Джоник	Государство	Государственная политика которого должна быть направлена на реструктуризацию национальной экономики с приоритетом сохранения окружающей природной среды и здоровья населения.
А. Вил, Р. Велфорд, А. Гоулдсон	Бизнес, государство, специалисты	Экологическая модернизация представляет собой разработанную специалистами государственную экологическую политику, и реализованную государственными органами и представителями субъектов хозяйствования (бизнесом).
М. Хайер, Дж. Друзек	Лица, формирующие дискурс об экологической модернизации /*/	Экологическая модернизация выступает как культурная политика, дискурс. Авторы по-новому взглянули на проблему, переместив идею о экологической модернизации из сферы экономики, социологии и политики в социальную сферу.
У. Бек, Э. Гидденс, Г. Спааргарен, А. Мол, С. Ланш	Государство и бизнес	Экологическая модернизация рассматривается как институциональная рефлексивность, проявление институциональных изменений в бизнесе и государственной политике. В качестве основного фактора в процессе принятия решений выступает окружающая среда. Цель изменений – отсутствие экологического кризиса.
П. Христоф, Д. Гибс, Дж. Мерфи, А. Мол, Л. Лендквист, П. Леррой, М. Кохен, Дж. Татенхов	Государство, бизнес, негосударственные организации	Экологическая модернизация выступает как результат социальной реструктуризации в виде рефлексивной реорганизации индустриального общества в целях противодействия наступающему экокризису.
И. Кулясов, Ю. Котилайнен, Я. Кортилайнен	Первичные актеры – природные объекты, вторичные актеры – бизнес, государство, НГО, СМИ, специалисты, население	Все актеры представляют собой взаимосвязанную систему, которая нацелена на решение социально-экологических проблем.

Основоположники	Актеры экологической модернизации	Основные положения
И. Кулясов, Пахомов	Экочеловек – носитель экологического сознания, семья, локальные сообщества	Экологическое сознание и экологическое воспитание личности выступает как фактор экологической модернизации.

/*/ экологический дискурс – специфическая область использования языка, единство которой обусловлено наличием общих установок, связанных с понятием «экология», актуальных для множества людей.

Экологическая модернизация выступает как результат взаимодействия субъектов (прим.: в ситуации, когда субъекты становятся проводниками экологической модернизации они выступают в роли действующих субъектов, т.е. акторов): государства, бизнеса, негосударственных организаций, социальных институтов, отдельных личностей, природных объектов и систем и др. Каждый участник (актор) вносит практический вклад в решение экологических проблем. Процесс их взаимодействия происходит как между собой, так и с природой. Анализируя представленные направления теории экологической модернизации, следует отметить, что воззрения на основных субъектов модернизации-акторов, а также интерпретация процесса экомодернизации различны. При этом следует отметить, что большинство авторов сходится в идее главенствующего влияния экономической динамики развития на процессы экологической модернизации. По мнению ученых, взаимосвязь между экономическим развитием и изменением состояния окружающей среды является прямой.

В качестве негосударственных организаций на международном уровне выступают [2]: Гринпис, Всемирный Фонд Дикой Природы и др. Также есть и российские негосударственные организации, направлением развития которых является исследование вопросов экологии и экологической модернизации, например, Центр Охраны Дикой Природы, Российский офис Лесного Попечительского совета, региональные представительства международных организаций и др.

Регулирование природоохранных мероприятий на уровне отдельных стран происходит на основе согласования природоохранного законодательства, экологических налоговых реформ (налоги на электроэнергию, использование нефтепродуктов и др.). Основные формы экологической модернизации, по-прежнему, связаны с внедрением современных очистных технологий (крупнейший экспортер Германии), с экономией энергии, с распространением использования безопасных для окружающей среды энергоносителей. Отметим, что во Франции заметные успехи в сфере рационального природопользования (десятое место в рейтинге стран мира по экологической эффективности в 2016 г.) связывают с тем, что ее природоохранная система отличается высоким уровнем централизации. Хотя в Великобритании практически такие же успехи достигнуты на базе ответственности за реализацию экологических норм отвечают органы местной власти (12 место) [5].

На межгосударственном уровне иерархической структуры регулирования экологических совместно решаются задачи, связанные с охраной морских акваторий и международных рек Европы (Рейн, Дунай, Эльба). Главным законодательным органом в сфере охраны окружающей среды выступает Совет ЕС, «издающий обязательные для всех стран Союза директивы: по охране воздушного бассейна, установлению ПДК для выбросов серы и азота, содержанию свинца в бензине, по охране водных ресурсов, установлению стандартов качества питьевой воды, по охране лесов, по сокращению и утилизации твердых отходов, по сохранению биоразнообразия. С середины 1980-х гг. в практику вошло проведение экологической экспертизы. Много внимания в странах ЕС уделяется состоянию городской среды: разработаны 55 показателей, характеризующих состояние воздуха, вод, почв, грунтов, превышение допустимых норм шума, количество отходов, степень озеленения, в соответствии с которыми провели инвентаризацию многих десятков городов» [6].

Выводы из анализа причин углубления экологических проблем стали основой для рекомендаций по направлениям совершенствования экологической политики государств. В новых законах об охране природы, водоемов, воздуха, земельных, лесных и других ресурсов, предусматривалась реализация принципа ответственности (прежде всего, финансовой) того, кто загрязняет. По данным European Environment Agency (создано в 1990 г., на 2017 г. - 33 участниц-стран ЕС) действенность этих нормативных актов проявилась в постепенном сокращении использования традиционных первичных источников энергии [7]. Такая же тенденция проявилась также в СССР и странах Восточного блока, где развитие экологического законодательства было подчинено решению тех же проблем.

Основная цель экологической модернизации – сохранение текущего состояния окружающей среды и здоровья населения, а также факты, свидетельствующие об их улучшении. При этом оценка состояния природы и здоровья человека производится из условия соотнесения с конкретной территорией. Реализация мероприятий по экологической модернизации в России имеет ряд проблем, которые выражаются преимущественно в том, что государственная политика ориентирована на экономический рост, а не устойчивое и ноосферное развитие. Экстенсивный путь развития экономики, столь актуальный для России, тесно связан с индустриализацией и направлен на увеличение ВВП за счет вовлечения в производственный процесс большего количества ресурсов. На сегодняшний день в нашей стране не сформирована система законодательных норм, эффективных санкций для поддержания цели устойчивого развития должным образом.

Подводя итог, следует отметить, что экологическая модернизация процесс перехода на иную, экологически ориентированную модель развития общества на всех уровнях экономики является на сегодняшний день актуальной как для России, так и для мирового сообщества. В качестве основного критерия экологической модернизации выступает улучшение окружающей среды за счет системных действий акторов экологической модернизации. Социально-экологическая ситуация выявит необходимость перехода российской социально-политической и экологической модели развития на путь экологической модернизации, и разработку соответствующей программы. Переориентация экономической политики государства должна быть направлена с задач стимулирования высоких темпов роста объемов общественного воспроизводства на создание условий для эффективного и социально-ориентированного развития экономики.

Литература.

1. Международные конференции по окружающей среде [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://lektsia.com/3x2ba7.html>. (дата обращения – 25.07.17г.).
2. Кулясов И.П., Ермаков Д.С. Теория экологической модернизации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ecosociology.org/index.files/site/pub.files/069.pdf>. (дата обращения – 15.07.17г.).
3. Кудинова Г.Э., Розенберг Г.С. Сравнительный анализ экологической модернизации в Китае и в России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/sravnitelnyy-analiz-ekologicheskoy-modernizatsii-v-kitae-i-rossii>. (дата обращения – 15.07.17г.). (дата обращения – 15.07.17г.).
4. Кулясов И.П. Экологическая модернизация: теория и практики. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://cirs.ru/files/publ/Kulyasov_EcoModernization.pdf.
5. Рейтинг стран мира по уровню экологической эффективности в 2016 году [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://gtmarket.ru/news/2016/01/29/7292>. (дата обращения – 21.08.17г.).
6. Голян В. Мониторинг сброса нитратов из сельскохозяйственных источников домохозяйствами в водные объекты на основе внедрения опыта Европейского Союза [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://eac-ua.com/мониторинг-сброса-нитратов-из-сельск>. (дата обращения – 15.07.17г.).
7. Население, производство и потребление [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.eea.europa.eu/publications/92-827-5122-8/page007.html>. (дата обращения – 10.08.17г.).

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФЕРРОСПЛАВОВ

Н.М. Гуляев студ. группы 10В41,

Научный руководитель: Ибрагимов Е.А. старший преподаватель

Юргинский технологический институт (филиал)

Томского политехнического университета

652050, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская 26.

E-mail: nikolay_cs@mail.ru

Аннотация: В статье рассматривается проблема выбросов в атмосферу загрязненных отходящих газов в процессе выплавки ферросплавов. Предложена технологическая схема для очистки газов в ферросплавном производстве.

Abstract: The article considers the problem of emissions of polluted waste gases into the atmosphere during the smelting of ferroalloys. A technological scheme for purification of gases in ferroalloy production is proposed.

Ферросплавы - сплавы железа, с иными веществами используемые в основном для раскисления и легирования стали. Ферросплавы получают из руд, концентратов в электропечах либо плавильных шахтах -ферросплавных печах.

Ферросплавная индустрия, в данный момент времени, изготавливает более 100 марок различных ферросплавов (сплавов железа с разными хим. веществами), в которых отдельно или в различных сочетаниях входят 25 элементов периодической системы Д.И.Менделеева.

Ферросплавы получают в специальных дуговых рудотермических печах, они могут быть круглыми или прямоугольными открытого, закрытого или герметичного типа. Как правило, ферросплавные печи работают в непрерывном режиме и обладают высоким объемом подсасываемых атмосферных газов в кожухе печи.

При изготовлении ферросплавов, как в открытых, так и в закрытых печах образуются газы, содержащие высокое количество пыли и оксида углерода около до 80% по объему.

В плавильной зоне возле электродов температура достигает 2000°C, при данной температуре многие компоненты шихты переходят в парообразное состояние. В результате конденсации паров образуются высокодисперсные частицы пыли. На долю частиц возгонного происхождения размером до 2 мкм приходится основная масса образующейся пыли. Концентрация пыли по всей зоне тигля, т.е. в зоне ее образования, составляет 100 – 400 г/м³. В процессе фильтрации газа основная часть пыли осаждается в слое шихты и уже на выходе из колошника ее содержание составляет 15 – 40 г/м³.

Также источниками выбросов газов в атмосферу являются:

- летки печей, где при выпуске расплавленного металла в ковш происходит выделение газов и пыли;
- установка сушки ковшей: в процессе сушки выбрасываются оксиды азота, углерода оксид, пыль, известь;
- разливочные машины: здесь образуются сбросы цианиды, роданиды, фенол, и взвешенные ферромагнитные частицы;
- дозаторы: выделяется коксовая пыль;
- узлы дробления: узел упаковки пыли, образуется кремнийсодержащая пыль;
- открытый склад извести: здесь загрязняющим веществом является оксид кальция;
- деревообработка: древесная пыль;
- заводская котельная: выделяются в атмосферу оксиды азота, углерода оксид, диоксид серы и сероводород.

Таким образом, вредными веществами, загрязняющими атмосферный воздух в процессе выплавки ферросплавов, являются: пыль неорганическая 20 – 70% SiO₂ (в том числе марганца диоксид), сернистый ангидрид, углерода оксид, оксиды азота, сероводород, неорганические соединения мышьяка.

Степень вредности выбрасываемых газов, определяется в основном концентрацией двуокиси кремния, так как из всех компонентов пыли эта составляющая оказывает наиболее вредное влияние на организм человека (силикоз). Заболевание силикозом обслуживающего персонала в ферросплавных цехах наблюдается через -10 лет работы и находится в прямой зависимости от концентрации двуокиси кремния в рабочей зоне. Силикоз часто сопровождается туберкулезом легких, появление которого иногда отмечается у работающих уже через 2-3 года.

Оптимальным решением для очистки газов в ферросплавном производстве предлагается следующая технологическая схема (рис.1).

Загрязненные, высокотемпературные отходящие газы от ферросплавной печи попадают в газоход за счет специально спроектированному куполу (кожуху) и точно рассчитанному разряжению внутри системы. Температура отходящих газов понижается в случае необходимости благодаря предусмотренной возможности разбавления пылегазового потока за счет атмосферного воздуха, а именно использования клапана разбавления. Вся эта система работает в автоматическом режиме.

Затем пылегазовый поток попадает в циклон, где происходит грубая очистка пылегазового потока. Очень важной операцией на данном этапе является отделение углерода которая содержится в пыли. Кроме этого происходит очистка от крупнодисперсной пыли и искр. Собранные циклоном загрязнения накапливаются в бункере циклона. Пыль непрерывно выводится из бункера при помощи срабатывания маятникового клапан, и пыль направляется в пылетранспортную линию (конвейер или пневмотранспорт). Самым важным является вывод пыли из бункера циклона сохранения его аэродинамических характеристик.

По конвейеру крупнодисперсная пыль доставляется в бункер-накопитель (силос) из которого, в свою очередь, происходит выгрузка накопленной пыли, в мешки «Биг-Бэг». Для повышения более высокой эффективности выгрузки пыли, бункер-накопитель должен оборудоваться виброднищем.

После прохождения циклона пылегазовый поток подается в рукавный фильтр с импульсной регенерацией, здесь происходит процесс основной очистки. Рукавные фильтры должны быть оборудованы специально разработанными коллекторами, они позволяют равномерно распределить пылегазовый поток на входе в фильтр.

Очистка осуществляется благодаря рукавам, материал которых специально подбирается под заданные условия. Как правило, в ферросплавном производстве рекомендуется использование фильтровальных элементов созданных по технологии «GORE-Тех». После прохождения фильтрующих элементов очищенный газовый поток должен быть менее 5 мг/м^3 . После этого поток проходит через вентилятор и по трубе выбрасывается в атмосферу. Попавшая в бункер рукавного фильтра пыль попадает в систему пылетранспорта. Далее пыль попадает в бункер-накопитель станции уплотнения. Пыль ферросплавного производства очень легкая около 200 кг/м^3 и она является ценным продуктом в производстве специальных бетонов. Для ее экономически выгодного транспортирования к покупателю на станции пыль уплотняется до $600\text{--}700\text{ кг/м}^3$ и расфасовывается в тару.

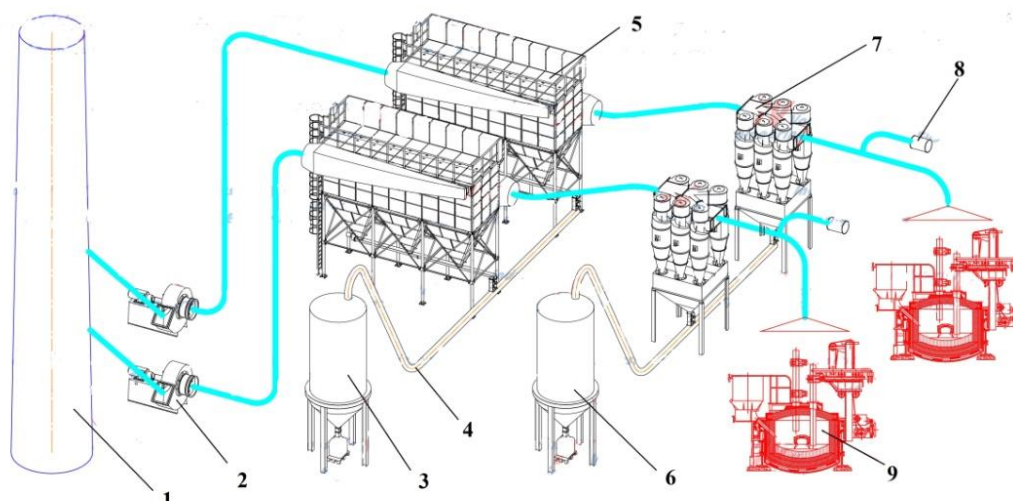


Рис. 1. Технологическая схема

1-труба выброса в атмосферу; 2-вентилятор; 3-бункер накопителя; 4-пылетранспортная линия; 5-фильтр рукавный с импульсной регенерацией; 6-станция уплотнения; 7-групповой циклон; 8-клапан разбавления; 9-печь ферросплавная.

Данная технологическая схема газоочистки обеспечивает практически стопроцентное улавливание и очистку печных газов, исключает их выбросы в атмосферу и в производственные помещения. Таким образом, обеспечивается экологическая безопасность производства и улучшаются условия труда работников предприятия.

Литература.

1. Производство черных металлов и сплавов: Учебное пособие для студентов вузов/Гасик М.И.: стройиздат, 2014 – 320 с.
2. Охрана окружающей среды в ферросплавном производстве [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://metallurgy.zp.ua/ohrana> 26.08.2017. – Загл. с экрана;
3. Очистка газов в ферросплавном производстве [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://helpiks.org/5-101020.html> 30.08.2017. – Загл. с экрана;

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПОЛИПРОПИЛЕНА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Н.С. Корнейчук, студент группы ЭКОМ-2в, В.Ф. Желтобрюхов, д.т.н., проф.

«Волгоградский государственный технический университет»

400005, г. Волгоград, пр. им. Ленина, 28, тел. 89370849555

E-mail: korneychuk_n@bk.ru

Аннотация: В данной статье экспериментально изучено применение вторичного полипропилена в создании полимерно-битумной вяжущей смеси, использование которой при изготовлении асфальтобетонных смесей позволит улучшить физико-механические свойства асфальтобетона, увеличить гарантийный срок эксплуатации дорожного покрытия, а так же сократить количество отходов полипропилена.

Abstract: In this article we experimentally study the use of recycled polypropylene in the creation of polymer-bituminous binding mix, the use of which in the manufacture of asphalt concrete mixtures will improve the physico-mechanical properties of asphalt concrete, to increase the warranty period of the road surface and also reduce the amount of waste of polypropylene.

Проблема полипропиленовых отходов достаточно остро сегодня стоит во всем мире. В последнее десятилетие в развитых странах увеличивается количество потребления полипропиленовых материалов, что приводит к образованию большого объема отходов полимера, ввиду этого, на современном этапе остро встала проблема переработки полипропиленовых отходов. В мировых масштабах производство полипропилена выражается показателем в 20 %. Именно такой объем, он имеет от общего объема производства промышленного сырья [1]. При этом только 23% находят применение. Остальные из-за отсутствия рентабельного способа никак не утилизируются. Рост производства влечет за собой неизбежные проблемы утилизации использованных и некондиционных товаров на основе полипропилена. Еще одна серьезная проблема пластиковых отходов связана с присутствием в них различных аддитивов: стабилизаторов, красителей, пластификаторов, специальных добавок, содержащих тяжелые металлы – кадмий, свинец, ртуть. Сжигание таких отходов не исключает попадания тяжелых металлов в золу. Так как вышедшие из эксплуатации полимерные материалы обычно подвергаются захоронению или сжиганию, но являясь практически не разлагаемыми, наносят огромный урон окружающей среде [2].

Благодаря уникальным физико-химическим, конструкционным и технологическим свойствам полимерные материалы (ПМ) находят широкое применение в различных областях народного хозяйства, медицины, дорожном строительстве и т.д.

Одним из перспективных направлений использования переработанных отходов полипропилена - это использование их в качестве модифицирующих добавок к нефтяным дорожным битумам, а именно в производстве полимерно-битумных вяжущих смесей (ПБВ).

Использование вторичного полипропилена (ВПП) в качестве модификатора битума позволяет получить полимерно-битумное вяжущее (ПБВ), которое по сравнению с обычным битумом, будет иметь более широкий температурный интервал работоспособности и обладать эластичными свойствами [3].

Большинство предприятий используют блок-сополимер типа СБС марки ДСТ 30-01, в виде первичного материала, однако, при использовании вторичного полипропилена сокращается стоимость товара, что выгодно предприятию с экономической точки зрения, а так же вовлекается в производство переработанный отход полипропилена, в виде флека - измельченных и очищенных хлопьев, или регранулята, который ничуть не уступает по свойствам блок-сополимеру типа СБС, а наоборот улучшает физико-химические свойства битума в 2 раза.

Цель данного исследования - разработка полимерно-битумного вяжущего (ПБВ), на основе вторичного полипропилена (ВПП), так как со стороны энерго- и ресурсоэффективности целесообразнее направить данный вид отхода во вторичное использование, что будет выгодно предприятию как с экономической, так и экологической стороны.

Для проведения экспериментальных исследований был задействован пластификатор в виде индустриального масла И-40А по ГОСТ 20799, вторичный полипропилен в виде порошка, а так же битум марки БНД 60/90. Испытания проводились по следующим показателям:

1. Глубина проникания иглы при 25°C - ГОСТ 11501-78;
2. Температура размягчения по КиШ, °С - ГОСТ 11506-73;
3. Температура хрупкости по Фраасу, °С - ГОСТ 11507-78.

Глубина проникания иглы (пенетрация) при 25 °С характеризует пластичность и вязкость вяжущего, его технологические свойства, а следовательно, косвенно удобоукладываемость асфальтобетонных и полимер-асфальтобетонных смесей [4]. Как видно из рисунка 1, пластичность стремительно повышается, не маловажно, что содержания индустриального масла в ПБВ составляет менее 5%.

Глубина проникания иглы при 0°C представлена на рисунке 1, характеризует пластичность вяжущих при низких температурах воздуха, является их эксплуатационной характеристикой, свидетельствует об их деформативности, а следовательно, и деформативности асфальтобетона [5]. Без пластификатора деформативность ПБВ при содержании ВПП до 5% увеличить не удастся, но уже при содержании И-40А в количестве 5 %, а так же при содержании полимера в количестве 3,5 %, глубина проникания иглы при 0°C увеличивается почти в 2 раза, при 10 % - в три, а при 15 % - в четыре раза, по сравнению с исходным битумом.

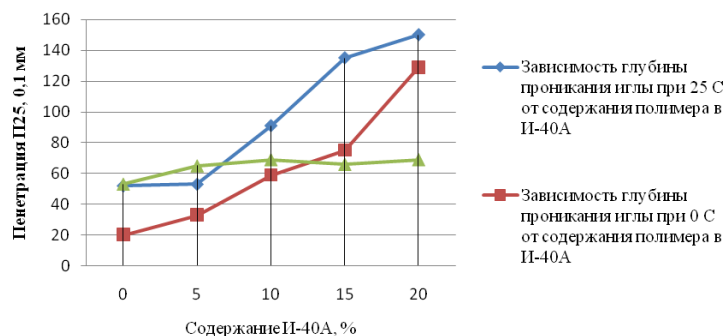


Рис. 1. Графики зависимости глубины проникновения иглы П25, 0,1 мм от содержания полимера в И-40А, % (при содержании 3,5% ВПП)

Температура размягчения, определяемая по методу «Кольцо и Шар», - важнейший эксплуатационный показатель свойств вяжущих, характеризующий их теплостойкость и переход из упруго-пластического реологического состояния в вязкое, которое характеризуется отсутствием пространственной структурной сетки в полимеро-битумном вяжущем (ПБВ) [6]. Эта температура также рассматривается как верхняя граница температурного интервала работоспособности вяжущих. Анализ зависимости представленного на рисунке 1, показывает, что с увеличением содержания индустриального масла в ПБВ более 10 % ведет к снижению данного показателя вне зависимости от содержания в нем ВПП. Поэтому оптимальным соотношением И-40А и ВПП следует принять 3,5,-5,0 %.

Исходя из экспериментальных данных и данных от ОДМ 218.2.003-2007 и ГОСТ 22245-90 произведем сравнительную характеристику асфальтобетонных смесей по различным критериям приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика асфальтобетонных смесей

№	Критерии	Полимерно-битумное вяжущее на основе ВПП (ПБВ 60)	Полимерно-битумное вяжущее на основе блок-сополимер типа СБС марки ДСТ 30-01 (ПБВ 60) [7]	Битум нефтяной дорожный (60/90) [8]
1	Растяжимость, см, при температуре: 25 °С 0 °С	47 20	25 11	55 3,5
2	Температура размягчения по Кольцу и Шару, °С, не ниже:	64	54	47
№	Критерии	Полимерно-битумное вяжущее на основе ВПП (ПБВ 60)	Полимерно-битумное вяжущее на основе блок-сополимер типа СБС марки ДСТ 30-01 (ПБВ 60) [7]	Битум нефтяной дорожный (60/90) [8]
3	Эластичность, %, не менее, при температуре: 25 °С 0 °С	89 72	80 70	66 32

Секция 1: Экологические основы прогрессивных технологий

№	Критерии	Полимерно-битумное вяжущее на основе ВПП (ПБВ 60)	Полимерно-битумное вяжущее на основе блок-сополимер типа СБС марки ДСТ 30-01 (ПБВ 60) [7]	Битум нефтяной дорожный (60/90) [8]
4	Прочность	Более 89%	81%	47%
5	Глубина проникания иглы, 0,1 мм, не менее, при температуре: 25 °С 0 °С	63 35	60 32	61 20
6	Температура хрупкости по Фраасу, °С, не выше:	-20	-20	-15
7	Срок службы	10 лет	8 лет	5 лет

Из таблицы видно, что свойства, при добавлении различных модификаторов по сравнению с битумом дорожным обычным сильно возросли, однако если сравнивать ПБВ с добавлением вторичного полипропилена и с добавлением полимера марки ДСТ видно, что ~ на 8% возросла прочность материала, ~ на 10% увеличилась температура размягчения по КиШ и тд., некоторые показатели остались, не изменены. Применение ВПП при производстве вяжущего уменьшает ее себестоимость в 3 раза, а так же позволяет утилизировать отходы полипропилена, не нанося урон окружающей среде в целом.

Литература.

1. Дмитриева А.В., Федосеев С.Н. Рекуперация автомобильных шин // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Юрга, 19–19 Ноября 2016. – Томск, 2016. С. 113-116.
2. Гохман Л.М. Исследование реологических свойств ПБВ при динамическом режиме нагружения в диапазоне эксплуатационных температур. - М., 1998. 245 с.
3. Гохман Л.М. Применение полимерно-битумных вяжущих в дорожном строительстве // Применение полимерно-битумных вяжущих на основе блок-сополимеров типа СБС. - М., 2001. 256 с.
4. Дмитриева А.В., Федосеев С.Н. Рекуперация и утилизация твердых отходов // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Юрга, 27–28 Ноября 2014. – Томск, 2014. С. 147-149.
5. Bitumen Modification with Recycled Polymeric Materials / V.P. Belyaev, O.G. Malikov, S.A. Merkulov, D.L. Polushkin, V.A. Frolov, P.S. Belyaev // Глобальный научный потенциал. - 2013. - № 9 (30). - с. 29–33.
6. Lehdich, J. 25-Jahre Erfahrungen mit Polymerbitumen in Deutschland, Oster-reich und der Schweiz / J. Lehdich // Asphalt (BRD). – 1994. – V. 7. – № 4. – P. 28.
7. ОДМ 218.2.003-2007. Рекомендации по использованию полимерно-битумных вяжущих материалов на основе блоксополимеров типа СБС при строительстве и реконструкции автомобильных дорог. Введ. 01.02.2007 – М.: Изд-во стандартов, 2007. – 24с.
8. ГОСТ 22245-90. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия (с Изменением N 1). Введ. 01.01.1991. – М.: Изд-во стандартов, 2005. – 14с.

ПЕРЕРАБОТКА ОТРАБОТАННЫХ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ В ТОВАРНУЮ ПРОДУКЦИЮ

Е.С. Задавина¹, магистрант второго года обучения

V. S. Popov², First year undergraduate, specialty "Chemical engineering"

А.С. Кононова¹, магистрант первого года обучения

¹*Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачёва, г. Кемерово
650055, г. Кемерово, ул. Весенняя 28, тел. 8 (3842) 39-69-60*

²*Shandong University of Science and Technology, China*

266590, Qingdao, Huangdao District, 579 Qianwangang Road, tel. 86-532-86057717

E-mail: Zlobina94@mail.ru

Аннотация: Альтернативный способ переработки углеродсодержащих высокозольных отходов - метод масляной агломерации. Он позволяет решить проблему накопления промышленных отходов, улучшить экологическую обстановку в городах и регионах, использовать низкокачественное сырьё и получать из него продукт, который в дальнейшем может использоваться в энергетической и металлургической промышленности.

В статье перечислены некоторые методы переработки отработанных резинотехнических изделий (автомобильные покрышки и др.), представлена технологическая схема получения жидкого композиционного топлива на их основе.

Abstract: An alternative way of processing carbon-containing high-ash waste is the oil agglomeration method. It allows solving the problem of accumulation of industrial wastes, improving the ecological situation in cities and regions, using low-quality raw materials and obtaining from it a product that can later be used in the energy and metallurgical industries.

The article lists some methods of processing used rubber products (automobile tires, etc.), a technological scheme for obtaining liquid composite fuel on their basis is presented.

Объемы образования и накопления отработанных автошин в мире достигают значительных масштабов. При длительном хранении они выделяют в окружающую среду около сотни различных химических соединений, каждое из которых опасно не только для растений, но и для животных и людей. Наличие их в составе автошин обусловлено каучуковой основой и добавками, которые придают резине требуемые физико-механические свойства (красители, пластификаторы, антиокислители и т.д.). В естественных условиях резиновые изделия разлагаются не менее 100 лет, причём это сопровождается постепенным отравлением почвы и грунтовых вод вредными соединениями, такими как дифениламин, фенантрен, дибутилфталат и др. При вмешательстве человека в процесс переработки отработанных резинотехнических изделий процесс происходит значительно быстрее, с большей пользой от отработанного сырья, а также меньшим негативным воздействием на окружающую среду.

Изношенная шина – это ценное вторичное сырьё, которое содержит 65-70 % резины (каучука), 15-25 % технического углерода, 10-15 % металла [1]. Экономическое значение использования отработанных автопокрышек определяется тем, что позволяет получить товарную продукцию из отходов, которая может стать альтернативой некоторым дефицитным видам топлива.

Существует два основных метода переработки отработанных резинотехнических изделий: физический и химический. Первый подразумевает механическое измельчение резиновых изделий с получением крошки определённого фракционного состава или утилизацию взрывом. Второй включает в себя такие процессы как пиролиз, сжигание и крекинг. Эти процессы являются не особо популярными и не всегда безопасными для окружающей среды, но перспективными ввиду получения широкого спектра продукции.

На сегодняшний день в Кузбассе действует несколько предприятий, осуществляющих переработку отработанных автомобильных шин в резиновую крошку. Например, ООО «СибЭкоПром-Н» (г. Ленинск-Кузнецкий), ООО «Завод по переработке покрышек» (г. Новокузнецк). В г. Кемерово имеется несколько пунктов приёма отработанных автомобильных шин: ООО «Экологический региональный центр», ООО «Экопромсервис», ООО «АТАМА». Цена, которую платит собственник отхода, зависит от размера и особенностей шины: с цельнометаллическим кордом, с текстильным и смешанным кордом.

Помимо отработанных шин на предприятиях имеются отходы конвейерных лент на резиновой основе, которые также, даже после повторного использования в качестве бытового покрытия, являются сырьём для получения новых продуктов.

Переработка покрышек в резиновую крошку является наименее затратным вариантом для переработки данного сырья. Крошка востребована в дорожном строительстве, производстве тротуар-

ной плитки, травмобезопасного покрытия для детских площадок и др. Для утилизации данным методом подходят шины различной степени изношенности, размера и качества. Технология включает многократное измельчение на специальных установках, многоступенчатую сепарацию для отделения частиц текстиля и металлокорда от массы резиновой крошки. Однако у данного метода присутствует существенный недостаток - дорогостоящее оборудование и узкий ассортимент выпускаемой продукции. При химической переработке отработанных шин (пиролизом, например) образуются твёрдые, газообразные, жидкие продукты и металлокорд, которые частично или полностью находят своё применение в дальнейшем.

Методам утилизации шин посвящены работы ряда авторов [2-6]. Пиролиз является наиболее полным, а с появлением новых установок - более экологичным способом утилизации изношенных шин, ключевым преимуществом которого является возможность переработки целых шин, то есть без предварительной обработки (измельчения и удаления металлического и текстильного кордов). В пиролизных газах в низких концентрациях содержатся оксиды азота, оксид углерода и диоксид серы так как процесс ведётся в отсутствие атмосферного воздуха. Продукты пиролиза представлены жидкой фракцией, газом, твердым углеродным остатком в виде кусков и частиц широкого фракционного состава. Последний продукт представляет интерес в отдельных отраслях химической промышленности в качестве вторичного сырья [1].

Жидкие продукты пиролиза, состоящие из смеси дизельного топлива, бензина и мазута, могут без изменений технологического режима использоваться на котельных в качестве топлива. Также они могут выполнять роль пластификаторов, пленкообразующих растворителей, смягчителей для регенерации резин. Пек пиролизной смолы является хорошим смягчителем, который может использоваться в смеси с другими компонентами или самостоятельно. Добавление тяжелой фракции пиролиза к битуму для дорожного строительства повышает его влаго-, морозостойкость, эластичность. Металлокорд отправляется на склад для дальнейшей отгрузки потребителю и используется в качестве сырьевого ресурса (металлолома) [7].

Газ частично возвращается в топку реактора для поддержания процесса. Избыточная часть поступает на котел-утилизатор или сжигается на свече.

Твердый остаток пиролиза – низкокачественный углерод на 85-90 % - остаётся невостребованным, но именно он, с точки зрения пригодности для дальнейшего использования, вызывает наибольший интерес среди продуктов пиролиза автопокрышек. Технический углерод чаще всего имеет неприемлемую для прямого использования зольность (12-15 мас. %), из-за присадок в резине загрязнённых соединениями серы, может быть весьма токсичен и напрямую он не годится ни как сорбент, ни как топливо, ни в электродную промышленность.

Твердый остаток может быть использован в нескольких отраслях промышленности. Например, в производстве активированного угля в качестве исходного сырьевого компонента, в энергетике, как добавка к топливу, сжигаемому в особых топочных устройствах. При условии надлежащей обработки, технический углерод может послужить сырьем для получения углеродных восстановителей. Ввиду того, что во всем мире в настоящее время остро стоит проблема поиска альтернативных эффективных заменителей дорогостоящих металлургических коксов, данное направление переработки является весьма актуальным. Серьезным препятствием этому решению может послужить загрязненность остатка пиролиза серой, наличие которой в металлургических коксах очень строго нормируется. Решение вопроса о дополнительной обработке сырья с его активацией, которая увеличит удельную поверхность, и удалением серы может открыть новую страницу в технологии получения углеродных восстановителей. Одним из возможных и перспективных решений является процесс гидродесульфуризации с использованием катализатора, задачей которого является практически полное гидрирование и удаление серы.

На рис. 1 представлена принципиальная технологическая схема получения высококонцентрированных углеродсодержащих суспензий из твёрдых отходов пиролиза автопокрышек (технического углерода). Твёрдые отходы предварительно необходимо обогатить методом масляной агломерации [8].

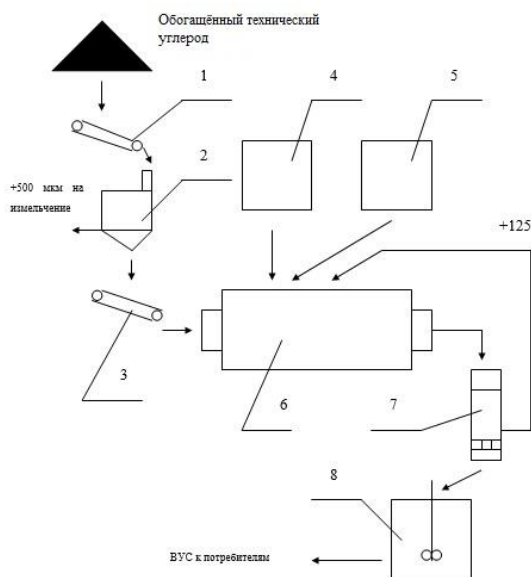


Рис. 1. Принципиальная технологическая схема получения суспензий из обогащенных методом масляной агломерации твёрдых углеродсодержащих отходов:

1, 3 – ленточный конвейер; 2 – классификатор углеродсодержащих отходов; 4 – дозировочный бак воды; 5 – склад реагента-стабилизатора; 6 – шаровая мельница; 7 – классификатор; 8 – сборник-накопитель продукта.

Гранулы углемасляного концентрата поступают в классификатор 2, где происходит разделение гранул по фракциям. Если размер гранулы превышает 500 мкм, её отправляют на доизмельчение и далее вводят в процесс вместе с мелкими частицами. Из классификатора 2 гранулы концентрата направляются в шаровую мельницу 6, куда подают воду (из бака 4) и реагент-стабилизатор со склада 5. За счёт металлических шаров, находящихся в мельнице, при её вращении происходит мокрое измельчение сырья, которое является взрыво-, пожаробезопасным и экологически оправданным процессом. Далее полученная суспензия поступает в классификатор 7, а из него – в сборник готового продукта. Частицы с размером более 125 мкм удаляются из классификатора и направляются в шаровую мельницу для повторного измельчения. В сборнике готового продукта осуществляется непрерывная циркуляция (перемешивание) суспензии для предотвращения её расслаивания, а также «слёживания» частиц концентрата.

В качестве реагента-стабилизатора (1-2 % к массе обогащенного концентрата) использовался гумат натрия. Устойчивость полученной суспензии сохраняется в течение 20-30 суток при вязкости 0,85 Па·с. Полученное композиционное жидкое топливо имеет качественные показатели, указанные в таблице 1 ниже:

Таблица 1

Характеристики полученного жидкого композиционного топлива	
Наименование показателя	Значение
Концентрация технического углерода (обогащённого), % мас.	60,0
Влагосодержание, % мас.	38,0
Теплотворная способность, кДж/кг	31,640
Вязкость, Па с, при 100 с-1	0,8
Зольность, % мас.	5,6

Области применения полученного топлива: угольная, энергетическая и металлургическая отрасли, бытовые котельные, частные потребители.

Данная работа открывает перспективы использования твердого углеродного остатка пиролиза изношенных шин для решения ряда экологических проблем, переработки технического углерода в

жидкое и другие виды топлив. Открывает возможности использования твёрдого остатка пиролиза автошин для производства восстановителей для металлургической промышленности.

Литература.

1. Тарасова Т.Ф. Экологическое значение и решение проблемы переработки изношенных автошин / Т.Ф. Тарасова, Д.И. Чапалда // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. – № 2-2. – С. 130-135.
2. Вольфсон С.И. Методы утилизации шин и резинотехнических изделий / С.И. Вольфсон, Е.А. Фафурина, А.В. Фафурин // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – № 1. – С. 74-79.
3. Хизов А.В. Сбор, переработка и утилизация автомобильных шин / А.В. Хизов, К.Е. Панкин // Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции «Развитие технических наук в современном мире» г. Воронеж, 08 декабря 2014 г. Изд-во: Инновационный центр развития образования и науки. – Воронеж, 2014. – С. 57-59.
4. Валугева А.В. Перспективы переработки автомобильных покрышек в Кузбассе // Сборник научных трудов SWORLD. – 2012. – Т. 7., № 1. – С. 19-20.
5. Беляев В.П. Утилизация резиновой крошки из изношенных шин в контексте решения проблемы повышения качества дорожных покрытий / В.П. Беляев, А.С. Клинков, П.С. Беляев, Д.Л. Полушкин // Глобальный научный потенциал. – 2012. – № 19. – С. 169-171.
6. Демьянова В.С. Перспективы рециклинга автомобильных шин / В.С. Демьянова, А.Д. Гусев // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. – 2011. – № 4. – С. 74-79.
7. Popov V. Composite fuel based on residue from tyre and secondary polymer pyrolysis / V.Popov, A.Papin, A.Ignatova, A. Makarovskikh // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 20. Ser. "XX International Scientific Symposium of Students, Postgraduates and Young Scientists on "Problems of Geology and Subsurface Development". - 2016. - С. 012065.
8. Папин А. В. Получение композиционного топлива на основе технического углерода пиролиза автошин / А. В. Папин, А. Ю. Игнатова, Е. А. Макаревич, А. В. Неведров // Химические технологии/ – 2015/ – № 2156984 . – С. 107-113.

ПЕРЕРАБОТКА И УТИЛИЗАЦИЯ ФЕРРОСПЛАВНЫХ ШЛАКОВ

А.И. Шкирина студ. группы 10В41,

Научный руководитель: Ибрагимов Е.А. старший преподаватель

Юргинский технологический институт (филиал)

Томского политехнического университета

652050, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская 26.

E-mail: anastasia_07_05@mail.ru

Аннотация: В статье рассматривается проблема и решения по переработки и утилизации шлаков, воздействие шлаков на окружающую среду. Рассмотрена утилизация шлака при производстве углеродистого ферромарганца.

Abstract: The article deals with the problem and solutions for processing and utilization of slags, the effect of slags on the environment. The utilization of slag in the production of carbon ferromanganese is considered.

Черная металлургия – одна из отраслей промышленности, потребляющая огромное количество материалов, по массе своей значительно превышающих массу готового продукта. В числе отходов металлургического производства особое место занимают шлаки. Количество образующихся шлаков весьма велико. Металлургические шлаки содержат ряд компонентов, которые могут быть эффективно использованы. Поэтому шлакопереработка и утилизация металлургических шлаков получила в цивилизованном мире широкое распространение, и сегодня на большинстве металлургических заводов Европы и Америки не только утилизируются все образующиеся шлаки, но и разрабатываются старые шлаковые отвалы. В шлаковых отвалах на заводах нашей страны еще хранятся сотни миллионов тонн шлака, отвалы занимают значительные площади. Давно известно, что даже старые, уже выведенные из эксплуатации отвалы плохо влияют на атмосферу, гидросферу и почвенный покров окружающей местности, а через них – на состояние флоры, фауны и здоровье людей. Поэтому ликвидация шлаковых отвалов сегодня стала одной из самых насущных задач охраны окружающей среды. Переработка и использование шлаков (и уловленной плавильной пыли) в настоящее время представляют собой самостоятельную подотрасль металлургического производства.

Но не все шлаки черной металлургии могут быть использованы в качестве строительных материалов. Вследствие того, что некоторые из них могут содержать тяжелые металлы и большое количество кислотных соединений, прямое использование их затруднено или экономически невыгодно. Такие шлаки необходимо размещать на специализированных полигонах, которые предотвращают распространение опасных для окружающей среды элементов из состава шлака. Пути распространения этих элементов – вымывание с атмосферными осадками и ветровая эрозия.

При производстве ферросплавов происходит образование отходов главным образом в виде шлаков, пыли и шламов газоочистки, а также ферросплавного газа. Объемы этих продуктов зависят от применяемых шихтовых материалов и технологии производства предприятия.

Основным отходом при производстве ферросплавов являются шлаки, состав и количество которых зависит от применяемой технологии производства. Выплавка ферросплавов основано на процессах восстановления элементов из оксидов, входящих в состав руды или концентрата, и сопровождается неизбежным образованием шлака. Восстановителем служат углерод, кремний, алюминий. Количество и свойства шлака зависят от технологии процесса, вида и качества используемого сырья, марки выпускаемого сплава, состава футеровки плавильного агрегата.

Проблема образования отходов при производстве ферросплавов должна рассматриваться как результат применяемой технологии их производства. Для рационального подхода к его утилизации необходимо соблюдать принципы максимального сбора и улавливания отходов, а также анализа альтернатив применения на основе точной оценки их физико-химических характеристик.

Ферросплавные шлаки. Шлаки от выплавки малоуглеродистого феррохрома флюсовым методом состоят из хромовой шпинели, мервинита и мелилита. Силикатная часть может состоять из оливинового минерала $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2 - 2\text{MgO}\cdot\text{SiO}_2 - 2\text{FeO}\cdot\text{SiO}_2$ и геленита или мелилита, или из пироксена и оливина, или же, наконец, только из пироксена и стекла. Стекло, богатое кремнекислотой, содержит наряду с MgO большое количество Al_2O_3 и Cr (в шлаках бесфлюсовой плавки).

Существенной составной частью шлаков от выплавки ферромарганца является тефроитовый минерал, представляющий собой твердый раствор $2\text{MnO}\cdot\text{SiO}_2$ и $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ с небольшой 10% добавкой $2(\text{Mg}, \text{Fe})\cdot\text{SiO}_2$. Сопутствует ему при высоком содержании оксидов марганца манганозит MnO , гаусманит Mn_3O_4 , марганцевая шпинель и перовскит. В шлаках с повышенным содержанием Al_2O_3 существенную роль играет также мелилит с включениями сульфидов (MnS , CaS , FeS). В более кислых шлаках присутствует стекло.

Рассмотрим технологию выплавки углеродистого ферромарганца и утилизацию шлака при его производстве.

Углеродистый ферромарганец до недавних пор производили в доменных печах. В связи с понижением цен на электричество, а также дефицитом и, следовательно, ростом цен на кокс, производство стало использовать электрические печи. Помимо того, в производстве все чаще задействуют необогащенную марганцевую руду низкого качества.

При производстве углеродистого ферромарганца пользуются двумя способами – флюсовым и бесфлюсовым. Бесфлюсовый способ имеет ряд преимуществ, заключающихся в более высоком сквозном извлечении марганца из руды и более высокой производительности печей.

Бесфлюсовый углеродистый ферромарганец производят непрерывным процессом, загружая шихту по мере ее проплавления. Шлак и сплав выпускают одновременно 5 – 6 раз в смену. Разливку ферромарганца проводят в изложницы или на разливочной машине конвейерного типа. Для полного отделения шлака от металла используют промежуточную изложницу с сифоном. Шлаки подвергают дроблению и используют в качестве сырья при производстве силикомарганца. Возможна грануляция шлаков, в том числе с добавкой мелких фракций шихтовых материалов, а также отходов производства (мелочи, коксика, марганцевых шламов и т.п.). Грануляция шлаков позволяет значительно уменьшить трудоемкость операций, связанных с уборкой шлака и его подготовкой.

Целью плавки бесфлюсовым методом является получение наряду с углеродистым ферромарганцем марганцевого шлака с низким содержанием фосфора. Этот передельный шлак является основным материалом, из которого получают низкофосфористый силикомарганец – полупродукт для производства среднеуглеродистого ферромарганца.

Так же шлак углеродистого ферромарганца применяется в качестве удобрения в норме 10-30 г/м² под овощи и полевые культуры (сахарную свеклу, пшеницу, озимую рожь, кукурузу и другие культуры).

Любые отходы можно рассматривать как вторичные материальные ресурсы, поскольку они могут быть использованы в производственных целях, либо частично (т.е. в качестве добавки), либо

полностью замещая традиционные виды материально-сырьевых ресурсов. Шлаки по своим физико-химическим свойствам очень близки к изверженным горным породам, которые применяются для производства строительных материалов. На современных металлургических заводах шлаки практически не складываются, а сразу перерабатываются в полупродукт для дальнейшей переработки. При этом шлаки не размещают на полигонах, а сразу используют в строительстве. Тем самым полностью исключается вредное влияние шлаков на экологию прилегающих территорий.

В настоящее время основным потребителем шлаков является цементная промышленность. Для цементной промышленности также перспективными являются некоторые другие виды металлургических шлаков: феррохромовый, позволяющий получать цветной портландцементный клинкер; ферроникелевые, применяемые в качестве железистого компонента сырьевой цементной смеси и активной минеральной добавки; шлаки алюмотермического производства ферросплавов и вторичной переплавки алюминия и его сплавов – как сырье для производства глиноземистого цемента и сверхбыстротвердеющего портландцемента; сталерафинировочные шлаки, пригодные для получения расширяющихся цементов.

Так же шлаки являются эффективным заменителем природных каменных материалов, используемых для строительства и ремонта автомобильных дорог. Шлаковый щебень по своим свойствам не уступает щебню из твердых пород, а иногда и превосходит его. Щебень, песок и их смеси в зависимости от физико-механических свойств применяются для устройства всех видов конструктивных слоев дороги (покрытий, оснований, дополнительных слоев оснований и т.д.).

Литература.

1. Производство черных металлов и сплавов: Учебное пособие для студентов вузов/Гасик М.И.: стройиздат, 2014 – 320 с.
2. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды / под ред. Л.К. Исаева. – СПб.: Эколого-аналитический информационный центр «Союз», 1998. – 896 с.
3. Охрана окружающей среды в ферросплавном производстве [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://metallurgy.zp.ua/ohrana> 23.08.2017. – Загл. с экрана;
4. Утилизация шлаков на ферросплавном производстве [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://helpiks.org/5-101020.html> 26.08.2017. – Загл. с экрана;
5. Использование отходов на ферросплавном производстве [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://uas.su/conferences> 30.08.2017. – Загл. с экрана;
6. Снижение экологической нагрузки. Ферросплавные шлаки [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent> 01.09.2017. – Загл. с экрана;

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ BIOTEХНОЛОГИЙ

М.А. Алейников, студент гр. 455

Государственное Профессиональное Образовательное Учреждение

Юргинский Технологический Колледж

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Заводская, 18

E-mail: mark1907@mail.ru

Аннотация: В статье затронуты проблемы демографического кризиса. Рассмотрены вопросы развития биотехнологий, а так же существующие виды биотехнологий. Более глубоко рассмотрен такой вид биотехнологии как биомедицина, представлены существующие разработки ученых в этой сфере. При изучении был сделан вывод, что развитие биотехнологии, в частности биомедицины приведет к повышению продолжительности жизни, а вследствие решения демографической проблемы.

Abstract: The article touches upon the problems of the demographic crisis. The questions of development of biotechnologies, as well as existing types of biotechnologies are considered. Deeply considered this kind of biotechnology as biomedicine, presents the existing developments of scientists in this field. The study concluded that the development of biotechnology, in the honesty of biomedicine, will lead to an increase in life expectancy, and as a result of solving the demographic problem.

Одним из аспектов проблемы демографического кризиса является смертность населения мира. Этот вопрос напрямую определяет перспективы человеческого сообщества, смертность и рождаемость людей.

Целью данного исследования является рассмотрение решений проблемы демографического кризиса.

Биотехнология – наука, изучающая варианты использования живых организмов, их систем либо продуктов их жизнедеятельности для решения технологических задач, также способности сотворения живых организмов с необходимыми качествами способом генной инженерии.

На самом деле наука, которая называется биотехнология, появилась при совмещении нескольких дисциплин таких как: генетика, вирусология, микробиология, растениеводство. На данный момент она стоит не на последнем месте для рассмотрения и развития. Базой биотехнологии являются: генетика, молекулярная биология, биохимия, эмбриология и клеточной биология, также прикладные дисциплины – химические и информационные разработки и робототехника.

Все свое существование, люди не подозревая этого, выступали как биотехнологии: выпекали хлеб, делали сыр, сквашивали кефир, используя различные микроорганизмы.

Самым древним биотехнологическим процессом являлся процесс брожения. Начиная от молочнокислого и заканчивая спиртовым брожением. Дощечка, которую обнаружили при раскопках Вавилона (1981г.) сообщает нам, что приготовление пива использовали далеко до нашего столетия в 6 веке до н.э.

Термин «биотехнология», до 1971 года, употреблялся большей частью, в пищевой индустрии и сельском хозяйстве. Учёные с 1970 года употребляют термин в применении к лабораторным исследованиям, таким, как внедрение рекомбинантной ДНК и культур клеток.

Применение генной инженерии в XX-XXI веках часто называют биотехнологией, но данный термин относится и к более широкому комплексу процессов модификации биологических организмов для удовлетворения потребностей человека, начиная с модификации растений и животных путем искусственного отбора и гибридизации, до сложной биомеханической операция по имплантации. С помощью современных средств, классические биотехнологические производства получили возможность улучшить качество пищевых продуктов и увеличить продуктивность живых организмов, что не может не сказаться положительно на окружающей среде.

Существует множество видов биотехнологий, однако в данной теме я рассмотрю текущее состояние и будущие перспективы развития биомедицины.

Биомедицина – раздел медицины, который изучает человеческий организм, его строение и функции в норме и патологии, также патологические заболевания и способы их предотвращения и исцеления.

Поводом для развития медицины и здравоохранения являются: повышение числа нездоровых людей с проблемами онкологии, сердечнососудистыми, инфекционными заболеваниями. Так же растет количество людей страдающих патологией мозга. В основном эти заболевания практически не поддаются исцелению на данный момент времени, и рост их числа приводит к росту смертности, что уменьшает демографическую картину мира.

В медицине разрабатываются новые методы исцеления и диагностики заболеваний, новые методы диагностики болезней в домашних условиях, находясь дома человек может связаться с доктором, в последствии избавиться от болезни. Здравоохранение отыскивает методы, чтоб оказывать медицинскую помощь дистанционно, занимается просвещением населения для профилактики заболеваний, вакцинации, здравоохранение стремится стать неопасным и действенным для людей.

В современном мире установлены такие требования к качеству жизни, что медицина играет очень важную роль для человечества. Новое состояние жизни подразумевает возможность компенсации утраченной функции организма или его частей для дальнейшего нормального функционирования. Со временем начались развиваться персонализированные услуги и высокотехнологичная медицина. Намечился прогресс в пост-геномной, биоинформатики, протеомике развития, которые обеспечивают медицине реальную возможность индивидуализировать исцеление, лечение тяжелобольных, а даже в некоторых случаях онкологически больных людей.

Биомедицина, ориентирована в главном на создание новых биологических объектов и их товаров, способных вызывать определенный диагностический, целебный либо профилактический эффект при применении в медицинской практике их.

Уже разработаны и проходят клинические тесты новые способы диагностики и исцеления ряда тяжёлых и социально важных болезней, основанные на применении следующих биомедицинских технологий: терапия стволовыми клетками и клеточными продуктами; генетическая диагностика; генная терапия. Отмечается серьёзный прогресс в лечении болезни Паркинсона, которой страдают огромное количество пожилых людей.

В биомедицине существует такое направление как имплантология. Её целью служит разработка различных видов имплантов для человека.

На данный период времени наиболее развитым видом имплантов является зубной имплант.

Зубной (дентальный) имплантат является искусственно изготовленной, чаще всего многокомпонентной конструкцией, используемой для внедрения в костную ткань челюсти с последующим сращением с целью протезирования челюсти человека.

Зубы человека очень быстро теряют свою прочность и ломаются, а так же могут иметь неприглядный вид, поэтому в медицине разработали зубные импланты, которые заменяют утраченные и зубы плохого качества.

Для монтирования зубного импланта в десне бурят отверстие, в которое заливается скрепляющее вещество, в него монтируется специальный крепёжный паз, а уже в конце вставляется зубной имплант с помощью штифта. Это очень долгая, сложная (поскольку не каждому человеку может подойти имплант), а в следствие и очень дорогая процедура, но такие имланты, при должном уходе, могут прослужить до конца дней человека.

Однако сейчас ведутся активные исследования и испытания первых прототипов, механических имплантов конечностей человека. Так, например, военнослужащим, потерявшим конечности в боевых действиях предлагают пройти клинические испытания механических протезов.

Так новейшей разработкой является протезирование глаза. Протезом глаза является имплантированное устройство, позволяющее видеть без помощи глаз. Не смотря на то, что с помощью этого устройства нельзя различить газетный текст, но все же люди стали видеть свет и распознавать цвета. Как только на экран в глазнице слепого регистрирует какой-либо несложный объект, маленькое устройство в дужке очков преобразует изображение в импульсы.

Достаточно давно ведутся исследования по созданию электронных устройств для людей, которые частично потеряли слух. Гораздо труднее вернуть человеку слух при полной его потере, независимо от причины.

В основном людям потерявшим слух вживляют в улитку внутреннего уха одноканальные электроды (вместо человеческих нервов), что позволяет им слышать такие звуки, как телефонный или дверной звонок.

Исследования в биомедицине позволят в будущем совместить органические ткани человека и механические части протезов без вреда организму. Разработка биоактивных покрытий, позволит протезам дольше служить без частых обслуживаний, а также будет маскировать механическую основу, заменяя конечность человека.

В качестве вывода можно сказать, что биотехнология, а в частности биомедицина стремительно развивается. Постоянно проводятся лабораторные исследования болезней и клинические испытания новых препаратов для борьбы с различными заболеваниями. Имплантология также не стоит на месте, и кроме уже развитых зубных протезов ведётся разработка и тестирование куда более серьёзных имплантов, таких как механические протезы рук, ног, глаз и ушей. Кроме этих двух направлений, в биомедицине есть ещё множество других. Если они продолжат развиваться с такой же скоростью, что и сейчас, то в скором будущем у человечества могут исчезнуть такие серьёзные заболевания как рак, болезнь Альцгеймера, СПИД, ВИЧ и другие патологические и иммунные заболевания, а также станет возможным восстановление конечностей у инвалидов и модернизация человеческого тела. Если биомедицина будет развиваться такими же темпами, то это приведет к тому, что продолжительность жизни увеличится и закончится демографический кризис мира.

Литература.

1. Бирюков В.С. Основы промышленной биотехнологии. М.: КолосС. –2004 – 296 с.
2. Прищеп Т.П., Чучалин В.С., Зайков К.Л. и др. Основы фармацевтической биотехнологии. Ростов-на-Дону:Феникс, Томск:изд-во НТЛ. – 2006 – 256 с.
3. Антипова Л.В. Прикладная биотехнология. – СПб.: ГИОРД. – 2003. – 288 с.
4. Егоров Н.С. Биотехнология. Проблемы и перспективы. – М.: Высшая школа. – 2005 –205 с.
5. Виестур, У.Э. Биотехнология: Биологические агенты, технология, аппаратура. /У.Э. Виестур – Рига: Зинатне. – 2004. – 263 с.
6. Волова Т. Г. Биотехнология. – М.: Высшая школа. – 1999 – 220 с.
7. StomaGuru, Совет опытных стоматологов. Режим доступа: <https://stoma.guru/protezirovanie-i-implantaciya/implantaciya/implantaciya-zubov-chto-eto-i-kak-ona-proishodit-protivopokazaniya.html>

ОЧИСТКА ПОЧВЫ ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

*А.В. Соловьян студ. группы 10В41, А.П. Родзевич, к.ф.-м.н. доцент
Юргинский технологический институт (филиал)
Томского политехнического университета.
652050, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская 26
E-mail: aleksa_96_s@mail.ru*

Аннотация: Загрязнение почвы и воды является основной экологической проблемой в данный момент. Это приводит к большой потребности в восстановлении загрязненных почв и воды с помощью подходящих методов очистки. Обычная рекультивация загрязненных участков обычно включает физическое удаление загрязняющих веществ и их расположение. Стратегии физической реабилитации являются дорогостоящими, неспецифическими и часто делают почву непригодной для сельского хозяйства и других видов использования, нарушая микроокружение. В связи с этими опасениями повысился интерес к экологически чистым и устойчивым подходам, таким как фитостабилизация, фиторемедиация и фитофильтрация для очистки загрязненных участков. В этой статье особое внимание уделяется подходам и стратегиям удаления тяжелых металлов из окружающей среды.

Abstract: Soil and water pollution is the main environmental problem at the moment. This leads to a great need for the restoration of contaminated soils and water using suitable cleaning methods. The usual reclamation of contaminated sites usually involves the physical removal of pollutants and their location. Physical rehabilitation strategies are expensive, nonspecific and often make the soil unsuitable for agriculture and other uses, disrupting the microenvironment. . In connection with these fears, interest has increased in environmentally friendly and sustainable approaches, such as phytostabilization, phytoremediation and phyto-filtration for cleaning contaminated sites. This article focuses on the approaches and strategies for removing heavy metals from the environment.

К тяжелым металлам относится любой металла - химический элемент, который имеет сравнительно высокую плотность и токсичен или ядовит при низких концентрациях. Примеры тяжелых металлов включают ртуть (Hg), кадмий (Cd), мышьяк (As), хром (Cr), таллий (Tl) и свинец (Pb) [1].

Тяжелые металлы являются естественными компонентами земной коры. Они не могут разлагаться или быть уничтожены. В небольшой степени они попадают в наши тела через пищу, питьевую воду и воздух. В качестве микроэлементов некоторые тяжелые металлы (например, медь, селен, цинк) необходимы для поддержания метаболизма человеческого тела. Однако при более высоких концентрациях они могут привести к отравлению. Отравление тяжелыми металлами может привести, например, от загрязнения питьевой водой (например, свинцовых труб), высоких концентраций окружающего воздуха вблизи источников выбросов или потребления через пищевую цепь. Тяжелые металлы считаются одним из основных источников загрязнения почвы. Тяжелые металлы опасны, потому что они склонны к биоаккумуляции. Биоаккумуляция означает увеличение концентрации химического вещества в биологическом организме с течением времени по сравнению с концентрацией химического вещества в окружающей среде. Соединения накапливаются в живых существах в любое время [2].

Исторически сложилось так, что сельское хозяйство было первым крупным человеческим влиянием на почву. Зерновые культуры, выращенные на Cu-дефицитных почвах, иногда обрабатываются Cu как добавление к почве, и Mn аналогичным образом может поставляться в зерновые и корнеплоды. Большое количество удобрений регулярно добавляется к почвам в интенсивных сельскохозяйственных системах для обеспечения адекватных N, P и K для роста сельскохозяйственных культур. Соединения, используемые для подачи этих элементов, содержат следовые количества тяжелых металлов (например, Cd и Pb) в качестве примесей, которые после длительного удобрения могут значительно увеличить их содержание в почве. Металлы, такие как Cd и Pb, не обладают известной физиологической активностью. Применение определенных фосфатных удобрений непреднамеренно добавляет Cd и другие потенциально токсичные элементы в почву, включая F, Hg и Pb

Почва может загрязняться накоплением тяжелых металлов за счет выбросов из быстроразвивающихся промышленных районов, хвостохранилищ, удаления тяжелых металлических отходов, этилированного бензина и красок, применения на земле удобрений, навоза, осадка сточных вод, пестицидов, орошения сточных вод, остатки сжигания угля, разлив нефтепродуктов и атмосферное осаждение. Почва является основным поглотителем тяжелых металлов, высвобождаемых в окружающую среду в процессе антропогенной активности, и в отличие от органических загрязнителей, которые окисляются до оксида углерода (IV) путем микробного воздействия, их общая концентрация в почвах сохраняется в течение длительного времени после их введения. Поглощение тяжелых метал-

лов растениями и последующее накопление представляет собой потенциальную угрозу для здоровья человека. Потребление загрязненной тяжелыми металлами пищи может серьезно истощить некоторые необходимые питательные вещества в организме, которые также несут ответственность за снижение иммунологической защиты. Промышленные процессы производят большое количество отходов что из-за отсутствия средств и плохой эксплуатации создается риск связанный с окружающей средой и общественным здравоохранением. Основные формы риска и воздействия, вызванного отложениями металлургического отходов, в порядке их восприятия населением, являются: изменение декораций и визуальный дискомфорт, загрязнение воздуха, загрязнение поверхностных и подземных вод, изменения в составе плодородия почв и соседних земель биоценозы. Экологическая проблема в области развития металлургической промышленности являются опасными материалами (в том числе токсичных шламов, шламов, металлургического шлака), которые хранятся, как правило, в общих с твердыми бытовыми отходами. Тяжелый металлы, наиболее часто встречающиеся в эти отходы включают мышьяк, кадмий, хром, медь, свинец, никель и цинка, все из которых создают риск для человека здоровья и окружающей среды [3].

На сегодня, в связи с резким изменением экологической обстановки связанной с изменением состояния почвы вблизи промышленных районов, предпринимаются разные способ очистки почвы от различных тяжелых металлов для дальнейшего использования.

Для очистки почвы от металлов были проанализированы и проработаны возможные варианты.

1. Методы иммобилизации, промывки почв и фиторемедиации часто перечисляются среди лучших продемонстрированных доступных технологий для восстановления почвы, загрязненной тяжелыми металлами [3]. Несмотря на свою экономическую эффективность и экологичность, полевые применения этих технологий сообщаются только в развитых странах. В большинстве развивающихся стран они все еще должны стать коммерчески доступными технологиями из-за недостаточного понимания их неотъемлемых преимуществ и принципов работы. Правительствам и общественности с большей информированностью о последствиях загрязненных почв для здоровья людей и животных в научном сообществе растет интерес к разработке технологий для устранения загрязненных участков. В развивающихся странах с высокой плотностью населения и ограниченными ресурсами, доступными для восстановления окружающей среды, недорогие и экологически устойчивые варианты исправления, по возможности, уменьшают связанные с этим риски и уменьшают проблемы с землей [4].

2. Фитостабилизация(или фитовосстановление) – физическая и химическая иммобилизация загрязнителей за счет их сорбции на корнях и химической фиксации с помощью различных добавок в почву для стабилизации токсичных веществ и предотвращения их распространения путем ветровой и водной эрозии; для снижения вертикальной миграции загрязнителей в подземные воды., также называемая инактивацией на месте, в первую очередь касается использования некоторых растений для иммобилизации почвенных осадков и шламов. Загрязняющие вещества поглощаются и накапливаются корнями, адсорбируются на корнях или осаждаются в ризосфере. Это уменьшает или даже предотвращает мобильность загрязняющих веществ, предотвращающих миграцию в грунтовые воды или воздух, а также снижает биологическую доступность загрязняющего вещества, тем самым предотвращая распространение через пищевую цепь. Растения для использования в фитостабилизации должны быть способны уменьшать количество воды, просачивающуюся через почвенную матрицу, что может привести к образованию опасного фильтрата, действовать как барьер для предотвращения прямого контакта с загрязненной почвой и предотвратить эрозию почв и распространение токсичного металла в другие районы. Фитостабилизация может происходить в процессе сорбции, осаждения, комплекс образования или восстановления валентности металла. Этот метод полезен для очистки Pb, As, Cd, Cr, Cu и Zn. Его также можно использовать для восстановления группы растений на участках, которые были обнародованы из-за высокого уровня загрязнения металла. Как только сообщество толерантных видов установлено, потенциал для ветровой эрозии (и, следовательно, распространения загрязняющего вещества) снижается, а также снижается вымывание почвенных загрязнений. Фитостабилизация является предпочтительной, поскольку удаление опасных материалов биомассы не требуется, и это очень эффективно, когда необходима быстрая иммобилизация для сохранения грунтовых и поверхностных вод [6].

3. Фитофильтрация - использование корней растений (ризофильтрация) или семян (бластофильтрация), по-видимому, аналогична фитоекстракции, но используется для поглощения или адсорбции загрязняющих веществ, главным образом металлов, из подземных и водных сточных вод, а не для очистки загрязненных почв. Ризосфера - это почвенная зона, непосредственно окружающая

поверхность корня растения, обычно до нескольких миллиметров от поверхности корня. Загрязняющие вещества либо адсорбируются на поверхности корня, либо поглощаются корнями растений. Растения, используемые для ризофилтрации, не высаживаются непосредственно на месте, а вначале акклиматизируются для загрязняющих веществ. Растения выращивают гидропонически в чистой воде, а не в почве, до тех пор, пока не будет развита большая корневая система. После того, как будет создана большая корневая система, водоснабжение заменяется подачей загрязненной воды для акклиматизации установки. После того, как растения становятся акклиматизированными, они высаживаются в загрязненной области, где корни поглощают загрязненную воду и загрязняющие вещества вместе с ней. По мере того как корни становятся насыщенными, их собирают и удаляют безопасно. Повторные обработки участка могут уменьшить загрязнение до приемлемых уровней, как это было показано в Чернобыле, где подсолнечники выращивались в радиоактивно загрязненных бассейнах [5].

Обобщив вышесказанное можно сделать следующий вывод.

Для выбора подходящих вариантов коррекции необходимы базовые знания об источниках, химии и потенциальных рисках токсичных тяжелых металлов на загрязненных почвах. Для устранения связанных с этим рисков необходимо восстановить почву, загрязненную тяжелыми металлами, сделать земельный ресурс доступным для сельскохозяйственного производства, повысить продовольственную безопасность и уменьшить проблемы землевладения. Имобилизация, промывка почв и фиторемедиация часто перечисляются среди лучших доступных технологий очистки загрязненных тяжелыми металлами почв, но в основном демонстрируются в развитых странах. Эти технологии рекомендуются для применения на местах и коммерциализации в развивающихся странах, где сельское хозяйство, урбанизация и индустриализация оставляют наследие ухудшения состояния окружающей среды.

Литература.

1. Влияние некоторых тяжелых металлов и микроэлементов на биохимические процессы в организме человека //FR [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.forens-med.ru/book.php?id=1839>
2. Биоаккумуляция// Академик [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/181>.
3. Heavy Metals Contaminated Soils: A Review of Sources, Chemistry, Risk and Best Available Strategies for Remediation // Международные научные исследования [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://www.hindawi.com/journals/isrn/2011/402647/>
4. HeavyMetals//Lenntech [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL:<https://www.lenntech.com/processes/heavy/heavy-metals/heavy-metals.htm>
5. Potential Biotechnological Strategies for the Cleanup of Heavy Metals and Metalloids //Frontiers in Plant Science [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4791364/>
6. Фитостабилизация // Агрохимия [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://agrohimiya24.ru/mikroelementy/2090-fitostabilizaciya.html>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАРИЙ-СТРОНЦИЕВОГО КАРБОНАТИТА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СВАРОЧНЫХ ФЛЮСОВ НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

*А.Р. Михно, маг., Р.Е. Крюков, к.т.н., доц., Н.А. Козырев, д.т.н., проф.
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»
654007, Россия, Кемеровская обл., Новокузнецк, ул. Кирова, 42.
E-mail: mikno-mm131@mail.ru*

Аннотация: В данной работе рассмотрена возможность использования барий-стронциевого карбонатита при изготовлении сварочных флюсов на основе шлака производства силикомарганца, а так же на основе ковшевых электросталеплавильных шлаков, образованных при производстве рельсовых марок стали.

В серии опытов в лабораторных условиях изготавливали и исследовали различные составы сварочных флюсов, были определены химические составы наплавленного металла, проведен металлографический анализ.

Abstract: In this paper the possibility of using barium-strontium carbonatite in the manufacture of welding fluxes on the basis of slag from the production of silicomanganese, and based on ladle steelmaking slags formed in the production of rail steel grades.

In a series of experiments in the laboratory have produced and investigated different compositions of welding fluxes, were determined the chemical compositions of the weld metal metallographic analysis.

Введение

Утилизация техногенных отходов металлургического производства в качестве компонентов для изготовления сварочных флюсов широко используется в РФ и за рубежом. Перспективными направлениями повышения качества сварного шва является разработка и использования новых флюсов, флюс добавок с применением техногенных металлургических отходов - шлаков и шламов. Одними из таких компонентов являются шлак производства силикомарганца и ковшевой электросталеплавильный шлак. Большая работа проведена по использованию барий-стронциевого карбонатита в качестве флюс добавок [1-6].

Материал и методика исследования

В качестве первого флюса использовался электросталеплавильный шлак производства рельсовой стали производимой на АО «ЕВРАЗ ЗСМК» с химическим составом, мас. %: 1,31% FeO, 0,22% MnO, 35,19% Ca, 36,26% SiO₂, 6,17% Al₂O₃, 11,30% MgO, 0,28% Na₂O, 0% K₂O, 3,34% F, <0,12% C, 1,26% S, 0,02% P.

В качестве второго флюса использовался шлак силикомарганца производства Западно-Сибирского металлургического завода с химическим составом : Al₂O₃ 6,91-9,62%, CaO 22,85-31,70%, SiO₂ 46,46-48,16 %, FeO 0,27-0,81 %, MgO 6,48-7,92 %, MnO 8,01-8,43%, F 0,28-0,76%, Na₂O 0,26-0,36% K₂O до 0,6 2 %, S 0,15-0,17 %, P 0,01 %.

В качестве флюс – добавки использовался барий-стронциевый модификатор БСК по ТУ 1717-001-75073896-2005 производства ООО « НПК Металлотехнопром » с химическим составом, мас. %: 13,0-19,0% BaO, 3,5- 7,5% SrO, 17,5-25,5% CaO, 19,8- 29,8% SiO₂, 0,7- 1,1% MgO, 2,5- 3,5% K₂O, 1,0- 2,0% Na₂O, 1,5- 6,5% Fe₂O₃, 0 - 0,4% MnO, 1,9- 3,9% Al₂O₃, 0,7- 1,1% TiO₂, 16,0-20,0% CO₂.

Приготовление стронций - бариевой флюс - добавки проводили по двум вариантам 1) путем смешения барий - стронциевого модификатора фракции менее 0,2мм с жидким стеклом в соотношении 75% и 25% соответственно; после чего осуществляли 24-часовую выдержку при комнатной температуре, с последующей сушкой в печи при температуре 300 °С, охлаждением, дроблением и просевом с выделением фракции 0,45-2,5мм. 2) использовали в качестве добавки пыль стронций – бариевого модификатора фракции менее 0,2мм.

В качестве первого сварочного флюса использовали ковшевой электросталеплавильный шлак фракции менее 0,2мм. приготовленных с жидким стеклом в соотношении 62% и 38% соответственно. После чего осуществляли 24-часовую выдержку при комнатной температуре, с последующей сушкой в печи при температуре 300 °С, охлаждением, дроблением и просевом с выделением фракции 0,45-2,5мм.

В качестве второго сварочного флюса использовали шлак производства силикомарганца фракции 0,45-2,5мм в смеси с флюс-добавкой (барий-стронциевым модификатором с жидким стеклом в соотношении 75% на 25%) в количествах 2; 4 и 6 % (М2,М4,М6) и пылью стронций-бариевого карбонатита в количестве 2% и 6% (М21, М61) в сравнении с флюсом изготовленном 100% из шлака производства силикомарганца без добавок (М).

После изготовления флюса и флюс - добавки проводили смешения флюса и флюс-добавки. Состав флюса приведен в таблице 1.

Таблица 1

Маркировка флюса	Количество барий - стронциевой добавки		Количество ковшевого шлака с жидким стеклом
	С жидким стеклом	пылеобразной	
1	2	3	4
Б	-	-	100%
Б2	2%	-	98%
Б4	4%	-	96%
Б6	6%	-	94%
Б8	8%	-	92%
Б21	-	2%	98%
Б61	-	6%	94%
			Количество шлака производства силикомарганца
М	-	-	100%
1	2	3	4
М2	2%	-	98%
М4	4%	-	96%
М6	6%	-	94%
М21	-	2%	98%
М61	-	6%	94%

Изучение возможности использования различных составов сварочных флюсов проводили в лабораторных условиях. Наплавку под слоем флюса производили на образцах 300×150мм толщиной 20мм из листовой стали марки 09Г2С. Процесс проводили проволокой Св-08ГА диаметром 4 мм с использованием сварочного трактора АСАW-1250 на режима: 680А-28В-28м/ч.

Химические составы полученных флюсов, шлаковых корок, и металла сварных швов приведены в таблицах 2-7 соответственно.

Результаты и их обсуждения

Таблица 2

флюс	Химический состав флюса							
	Массовая доля элементов, %							
	FeO	MnO	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Na ₂ O	K ₂ O
Б	0,84	0,06	35,47	44,66	4,71	5,01	1,92	0,11
Б2	1,34	0,02	33,61	44,42	4,58	5,35	5,46	0,15
Б4	1,09	0,02	33,80	43,45	4,58	4,75	5,44	0,08
Б6	1,30	<0,01	33,64	44,87	4,77	5,44	5,52	0,21
Б8	1,41	0,02	39,32	43,38	4,49	4,41	5,78	0,12
Б21	0,88	0,02	35,73	44,19	4,79	5,40	5,37	<0,01
Б61	0,88	0,08	35,17	43,62	4,65	4,92	5,12	0,10
флюс	Массовая доля элементов, %							
	S	P	ZnO	Cr ₂ O ₃	F	BaO	SrO	TiO ₂
Б	0,98	0,013	0,007	0,04	отс,	0,017	0,050	0,33
Б2	0,93	0,017	0,008	0,05	2,03	0,16	0,14	0,28
Б4	0,98	0,021	0,008	0,04	1,91	0,57	0,28	0,32
Б6	0,93	0,03	0,008	0,05	2,09	0,45	0,32	0,28
Б8	0,98	0,029	0,008	0,03	1,79	1,18	0,52	0,30
Б21	1,00	0,013	0,007	0,04	2,11	0,028	0,064	0,29
Б61	0,94	0,014	0,008	0,06	2,17	0,049	0,085	0,29

Таблица 3

Химический состав шлаковых корок								
флюс	Массовая доля элементов, %							
	FeO	MnO	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Na ₂ O	K ₂ O
Б	3,06	0,41	35,82	38,97	4,70	6,88	4,26	0,07
Б2	3,67	0,67	33,91	39,90	4,56	6,71	4,34	0,13
Б4	3,94	0,42	33,89	42,22	4,47	6,68	4,44	0,16
Б6	4,44	0,53	33,61	39,46	4,47	6,89	4,32	0,22
Б8	3,40	0,41	35,49	38,37	4,68	7,15	3,96	0,05
Б21	2,80	0,37	36,18	40,06	4,61	7,00	3,86	0,10
Б61	3,96	0,46	36,26	38,55	4,89	7,45	4,28	0,19
флюс	Массовая доля элементов, %							
	S	P	ZnO	Cr ₂ O ₃	F	BaO	SrO	TiO ₂
Б	0,76	0,014	0,008	0,06	2,35	отс.	0,064	0,20
Б2	0,60	0,018	0,007	0,08	2,20	0,19	0,18	0,27
Б4	0,58	0,021	0,006	0,05	2,34	0,25	0,21	0,28
Б6	0,55	0,023	0,007	0,07	2,37	0,43	0,31	0,30
Б8	0,66	0,022	0,007	0,06	2,43	0,37	0,29	0,30
Б21	0,64	0,014	0,006	0,057	2,33	0,16	0,14	0,30
Б61	0,61	0,020	0,012	0,070	2,58	0,36	0,25	0,28

Таблица 4

Химический состав наплавленных валиков								
Флюс	Массовая доля элементов, %							
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu	Ti	W
Б6	0,10	0,18	0,50	0,05	0,14	0,15	отс.	0,012
Б8	0,11	0,17	0,56	0,05	0,14	0,16	0,001	0,006
Б21	0,07	0,16	0,53	0,05	0,13	0,15	отс.	0,007
Б61	0,06	0,15	0,55	0,04	0,10	0,14	0,001	0,011
Флюс	Массовая доля элементов, %							
	V	Mo	Al	Nb	S	P	Ba	Sr
Б6	0,006	0,017	0,018	0,005	0,046	0,013	0,0016	отс.
Б8	0,004	0,020	0,016	0,005	0,062	0,008	отс.	отс.
Б21	0,004	0,016	0,007	0,005	0,073	0,011	отс.	0,0016
Б61	0,002	0,017	отс.	0,002	0,069	0,011	0,0004	0,0028

Таблица 5

Химический состав флюса								
флюс	Массовая доля элементов, %							
	FeO	MnO	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Na ₂ O	K ₂ O
М	0,50	7,97	31,34	46,09	60,61	5,74	0,40	0,01
М2	1,39	7,68	31,27	46,31	6,48	5,40	10,52	0,04
М4	0,77	7,69	30,56	46,11	6,42	5,42	0,49	0,03
М6	1,11	7,12	29,27	45,52	6,87	4,75	0,75	0,20
М21	1,32	7,94	32,09	45,19	6,20	5,35	0,36	0,01
М61	0,33	8,02	30,97	46,38	6,71	6,01	0,29	0,01
флюс	Массовая доля элементов, %							
	S	P	ZnO	Cr ₂ O ₃	F	BaO	SrO	TiO ₂
М	0,33	0,011	0,004	0,05	0,45	0,12	0,072	0,07
М2	0,20	0,022	0,008	0,03	0,48,	0,35	0,18	0,09
М4	0,38	0,022	0,0014	0,04	0,36	0,35	0,21	0,08
М6	0,17	0,037	0,0012	0,04	0,45	0,79	0,41	0,14
М21	0,43	0,014	0,009	0,05	0,40	0,15	0,087	0,07
М61	0,18	0,013	0,009	0,03	0,42	0,16	0,092	0,07

Таблица 6

Химический состав шлаковых корок								
флюс	Массовая доля элементов, %							
	FeO	MnO	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Na ₂ O	K ₂ O
М	1,69	7,78	32,35	42,50	6,59	5,55	0,30	0,01
М2	2,07	7,54	31,91	43,63	6,52	5,92	0,31	0,01
М4	2,11	7,15	31,45	45,31	6,38	5,42	0,43	0,03
М6	1,93	7,20	31,37	44,30	7,46	5,26	0,39	0,02
М21	2,34	7,42	31,97	43,3	6,59	5,56	0,31	0,03
М61	2,21	6,95	30,26	45,55	7,06	4,99	0,33	0,13
флюс	Массовая доля элементов, %							
	S	P	ZnO	Cr ₂ O ₃	F	BaO	SrO	TiO ₂
М	0,21	0,011	0,012	0,04	0,37	0,11	0,057	0,07
М2	0,16	0,012	0,006	0,10	0,45	0,19	0,098	0,08
М4	0,18	0,017	0,008	0,07	0,41	0,38	0,20	0,09
М6	0,23	0,017	0,008	0,05	0,46	0,34	0,19	0,09
М21	0,021	0,014	0,004	0,07	0,38	0,34	0,20	0,07
М61	0,17	0,017	0,011	0,04	0,38	0,64	0,39	0,11

Таблица 7

Химический состав наплавленных валиков								
№ пробы	Массовая доля элементов, %							
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu	Ti	W
М	0,07	0,43	1,16	0,05	0,11	0,14	отс,	0,018
М2	0,08	0,26	0,83	0,05	0,13	0,15	отс,	0,012
М4	0,07	0,29	0,84	0,05	0,13	0,15	отс,	0,006
М6	0,09	0,26	0,77	0,04	0,10	0,15	отс,	0,013
М21	0,09	0,31	0,76	0,05	0,13	0,15	отс,	0,011
М61	0,08	0,23	0,77	0,05	0,13	0,14	0,001	0,011
№ пробы	Массовая доля элементов, %							
	V	Mo	Al	Nb	S	P	Ba	Sr
М	0,007	0,021	отс,	0,003	0,019	0,012	отс,	отс,
М2	0,003	0,020	0,002	0,004	0,016	0,009	0,0041	отс,
М4	0,005	0,020	отс,	0,003	0,025	0,014	отс,	отс,
М6	0,004	0,020	0,002	0,003	0,021	0,011	0,0065	отс,
М21	0,004	0,019	отс,	0,002	0,030	0,013	0,0119	отс,
М61	0,004	0,017	0,001	0,003	0,021	0,014	отс,	0,0001

Визуальный контроль качества наплавленных валиков показал неравномерность формы шва, при этом наблюдалась плохая отделимость шлаковой корки, дефектов не выявлено.

Из наплавочных пластин были вырезаны образцы и выполнены: рентгеноспектральный анализ состава металла швов, металлографические исследования металла сварных швов, приведенные в таблице 4.

Металлографическое исследование проводилось на микрошлифах без травления с помощью оптического микроскопа OLYMPUS GX-51 при увеличении $\times 100$. Результаты анализа на наличие неметаллических включений в зоне сварного шва, проведенного согласно ГОСТ 1778-70 [7] приведены на рисунках 1,2, таблице 8, 9.

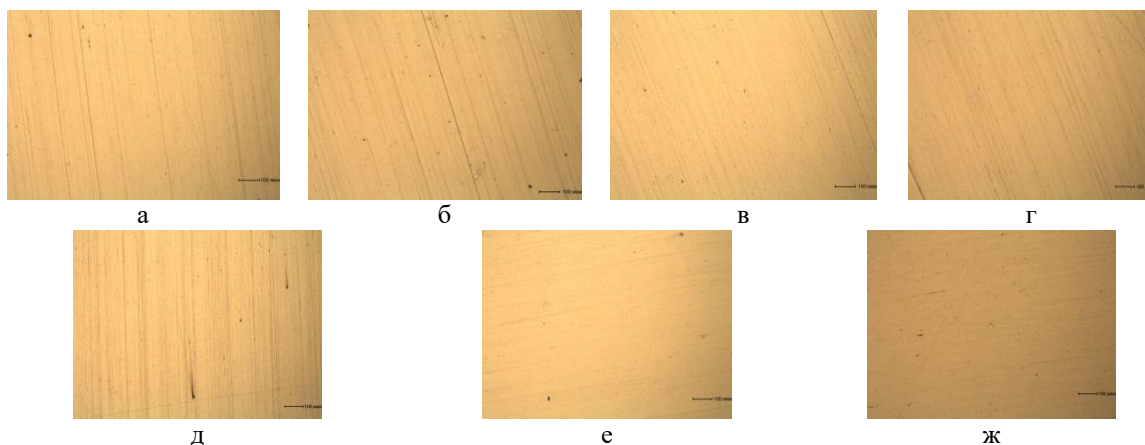


Рис. 1. Неметаллические включения в зоне наплавленных валиков образцов: а) образец Б2; б) образец Б4; в) образец Б6; г) образец Б8; д) образец Б21; е) образец Б61; ж) образец Б

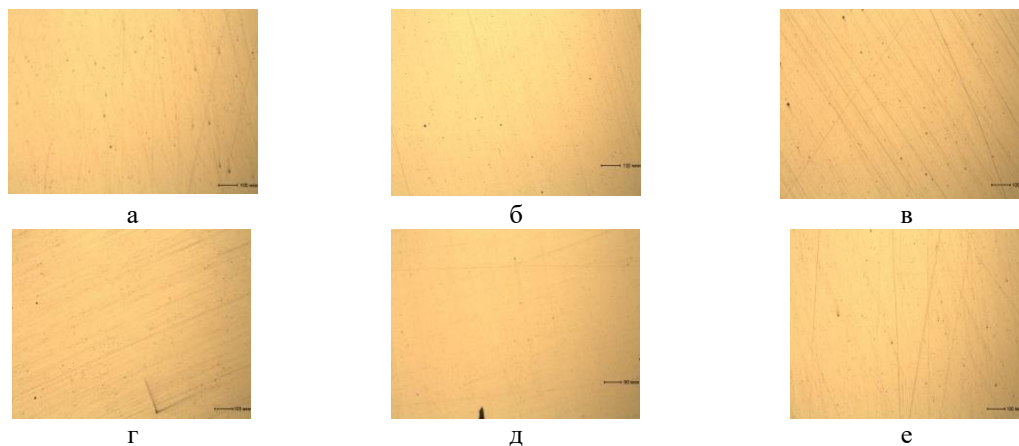


Рис. 2. Неметаллические включения в зоне сварных швов образцов : а) М2; б) М4 ; в) М61; г) М21 ; д) М6 ; е) М

Таблица 8

Неметаллические включения в зоне сварных швов

Образец	Неметаллические включения, балл		
	силикаты	силикаты хрупкие	оксиды точечные
Б	1а; 2а; 2б	1а; 1в	4а
Б2	2а; 3а	отс.	1а
Б4	2б; 4б;	отс.	2а
Б6	3а; 4а	отс.	2а
Б8	3б	отс.	2а
Б21	2б; 3б	1б	1а
Б61	2а; 3а	отс.	2а

Таблица 9

Неметаллические включения в зоне сварных швов

Образец	Неметаллические включения, балл		
	силикаты	силикаты хрупкие	оксиды точечные
М	1а; 2а; 4б	отс.	2а
М2	3б; 2б;	отс.	1а
М4	3б; 1а	отс.	1а
М6	1а	отс.	1а
М21	3а; 4б	отс.	3а; 2а
М61	2а; 1б	отс.	1а

Исследования указывают на снижение загрязненности металла сварного шва силикатами недеформирующимися и отсутствие силикатов хрупких

Выводы:

1. Показана принципиальная возможность использования ковшевого электросталеплавильного шлака, шлака силикомарганца и барий-стронциевого модификатора в качестве флюсов и рафинирующей и газозащитной добавки для сварочных флюсов.
2. Использование барий-стронциевого модификатора позволяет снизить загрязненность сварного шва неметаллическими включениями: силикатами недеформирующимися, оксидами точечными и силикатами хрупкими, а также повысить десульфурисуемую способность сварочных флюсов.

Литература.

1. Использование ковшевого сталеплавильного шлака при изготовлении сварочного керамического флюса/ Липатова У.И., Махин Д.И., Волосенкова Д.С.// Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении. Сб. тр. VI Всерос. научн.-практич. конференции для студентов и учащейся молодежи. Юргинский технологический институт - Томск: изд. Томского политехнического университета, 2015 – С. 105–107.
2. Новые материалы для сварки и наплавки / Козырев Н.А., Галевский Г.В., Крюков Р.Е., Титов Д.А., Шурупов В.М. // *Металлургия: технологии, управление, инновации, качество. Труды XXIX Международн. научн.-практич. конференции 15-16 декабря 2015 г.* – Новокузнецк: изд. центр СибГИУ, 2015. –ч. 2. - С. 184-188.
3. Липатова У.И. Влияние добавки барийстронциевого карбонатита во флюс на качество сварного шва. [Текст]/ У.И. Липатова, И.В. Матинин, А.А. Проводова, Д.И. Кузьменко// *Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: сборник трудов Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Вып.20– ч.III – Новокузнецк: СибГИУ, 2016. – С. 266-271.*
4. Липатова У.И. Влияние добавки барийстронциевого карбонатита во флюс на качество сварного шва. [Текст]/ У.И. Липатова, И.В. Матинин, А.А. Проводова, Д.И. Кузьменко// *Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: сборник трудов Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Вып.20– ч.III – Новокузнецк: СибГИУ, 2016. – С. 266-271*
5. Изготовление сварочных флюсов с использованием отвальных шлаков производства силикомарганца / Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Козырева О.Е., Липатова У.И. // *Обработка материалов: современные проблемы и пути решения: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – С. 90-95.*
6. О возможности использования шлака производства силикомарганца для изготовления сварочных флюсов / Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Липатова У.И., Козырева О.Е. // *Металлургия: технологии, инновации, качество: труды XIX научно-практической конференции: В 2 ч. Ч. 2 / Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред. Е.В. Протопопова. – Новокузнецк: Изд.центр СибГИУ, 2015. С. 188-191.*
7. ГОСТ 1778-70. Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений Текст. Введ. 1970-12-29. – М.: Изд-во стандартов, 1971. - 42 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЕ НЕФТЕСОРБЕНТА НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

Е.А.Квашева, ст. гр. ХТм-171, Е.С. Ушакова, к.т.н., ст.преподаватель,

И.В. Козлова, ст. гр ХТм-161,

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева

650000, г. Кемерово ул. Весенняя 28, тел. 8(3842)- 39-69-60

E-mail: kvashevaya@mail.ru

Аннотация: При высоком росте нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, достаточно остро встает вопрос об аварийных разливах нефти, их последствий и способов ликвидации. В данной работе представлен способ переработки вторичного сырья с применением магнетита в готовый продукт – нефтесорбент. В статье подробно описана технологическая схема получения магнитоуправляемого сорбента, используемого для сбора нефти с водной поверхности.

Abstract: With a high growth of the oil-producing and oil-refining industry, the issue of oil spills, their consequences and methods of liquidation is quite acute. In this paper, a method for processing secondary raw materials with the use of magnetite in a finished product, an oil sorbent, is presented. The article

describes in detail the process flow for the production of a magnetically controlled sorbent used to collect oil from a water surface.

В современном мире выделяют следующие методы по сбору нефти с водной поверхности [1]: 1) выжигание тяжелых нефтяных фракций; 2) механический сбор нефти и закачка ее в специально оборудованные очистные суда; 3) обработка нефтяного пятна бактериями (например, *Pseudomonas*), разлагающими углеводороды; 4) применение новых специально разработанных диспергирующих агентов; 5) использование различных видов сорбентов.

Из приведенных методов удаления нефти из водной среды можно выделить механические методы с помощью сорбентов. На данный момент в мире существует более двух сотен различных сорбентов, которые можно классифицировать по различным признакам. К основным критериям оценки качества нефтесорбента следует относить: степень гидрофобности, их емкость по отношению к нефти, плавучесть после сорбции нефти.

Наиболее распространенным представителем неорганических сорбентов, являются различные виды глин, диамитовой породы (главным образом рыхлый диатомит – кизельгур), песок, цеолиты, туфы, пемза и т.п. Глина и диатомиты составляют большую часть товара на рынке сорбентов в силу их низкой стоимости и возможности крупнотоннажного производства. Но качество природных неорганических сорбентов часто неприемлемо с точки зрения экологии. Такие сорбенты, как правило, при ликвидации разливов нефти на воде, тонут вместе с загрязняющим веществом, тем самым не решая проблемы загрязнения, а усложняя ее. Кроме того они имеют очень низкую нефтеемкость и плохо удерживают легкие фракции типа бензина, керосина, дизельного топлива [2].

Синтетические сорбенты изготавливаются из полипропиленовых волокон, формуемых в нетканые рулонные материалы разной толщины. Кроме того, используют полиуретан в губчатом или гранулированном виде, формованный полиэтилен с полимерными наполнителями и другие виды пластиков. Как правило, синтетические сорбенты, являются гидрофобными, имеют низкую объемную массу, высокую нефтеемкость (до 15-25 кг/кг и выше), но и при этом высокую стоимость. Основными недостатками этих сорбентов, помимо высокой стоимости являются низкая эффективность на тонких нефтяных пленках, отсутствие работоспособности при отрицательных температурах воздуха и трудность утилизации, так как сжигать их можно только в специальных печах при высокой температуре [3].

На сегодняшний день, широкое распространение получают нефтяные сорбенты из природного сырья растительного и животного происхождения и отходов их переработки. Чаще всего применяют древесную щепу и опилки, высушенные зерно-продукты и шелуху от их переработки, шерсть, макулатуру. К одним из эффективных природных сорбентов относится шерсть. На одну тонну своего веса она может поглотить до 8-10 тонн нефти. После поглощения природная упругость шерсти позволяет отжать большую часть легких фракций нефти. Но после нескольких таких отжимов шерсть сваливается в битуминизированный войлок и становится непригодной для использования. К недостаткам такого органического сорбента можно также отнести высокую стоимость, недостаточное её количество и большое множество требований к хранению (шерсть очень привлекает грызунов, насекомых, претерпевает биохимические превращения) [4].

Из приведенных выше нефтесорбентов помимо основных их недостатков, они не всегда отвечают высоким требованиям ликвидации разливов нефти. Из-за того, что сорбенты достаточно легкие, их тяжело наносить, также как и собирать. Даже после насыщения нефтью они способны быстро передвигаться под действием ветра и течений, тем самым ограничивая область своего применения. Именно поэтому придание сорбентам магнитных свойств, позволяет повысить эффективность их использования за счет возможности управления ими на водной поверхности.

Найден способ получения магнитного композиционного сорбента. Целевой продукт содержит в своем составе магнитный наполнитель, и обладает магнитными свойствами и повышенной сорбционной емкостью. Но известный композиционный сорбент предназначен в основном для сбора (удаления) тяжелых металлов и радионуклидов в загрязненных средах [5].

Предложен другой способ получения графитового сорбента, включающий использование для создания магнитного сорбента графита и органической жидкости. Недостатками указанного способа является потенциальная опасность используемых органических жидкостей для живых организмов водоемов и почв, а также дороговизна основного компонента – графита [6].

Существует способ получения порошкообразного магнитного сорбента для сбора нефти, масел и других углеводородов, включающий применение ферромагнетиков железной руды в виде Fe_3O_4 и/или Fe_2O_3 . Недостатком этого способа является применение сорбента в порошкообразном виде в связи с чем возможно запыление атмосферы, а также они обладают низкой сорбционной емкостью [7].

На кафедре «Химическая технология твердого топлива» КузГТУ предложен способ получения нефтесорбента из вторичного сырья, а именно животноводческих и углеродосодержащих отходов, с применением магнитной составляющей – магнетита.

Технология производства из вторичного сырья с магнитной составляющей состоит из следующих этапов (рисунок 1):

– подготовка исходного сырья;

Биомассу, древесные отходы и магнетит со склада перемещают в бункер 1,7,8 соответственно. Затем необходимое количество животноводческих отходов с помощью героторного насоса 2 поступает в аппарат смешения 3 вместе с водой для достижения необходимой влажности. Далее для проведения процесса анаэробного сбраживания смесь загружают в два параллельно работающие метантенка 6. Эффективность анаэробной переработки определяется температурой сбраживания смеси, на которую влияет температура окружающей среды, поэтому метантенки оборудованы негорючим, пожаробезопасным теплоизоляционным материалом. В данном процессе определена оптимальная температура которая составляет 37 °С. Выбор режима обусловлен экономическими затратами на подогрев метантенка и поддержание в нем постоянной и оптимальной температуры, измеряемой термометрами; давление контролируют манометрами. После проведения анаэробного сбраживания получают полужидкий остаток и биогаз.

– получение полупродукта;

На данном этапе полученный сброженный остаток, магнетит и древесный материал поступают в аппарат смешения 3 в необходимых пропорциях. Затем полученная смесь переходит в барабанный гранулятор с функцией сушки 9. В данном аппарате в одной части происходит процесс грануляции, а в другой уже формованные гранулы сушат при температуре 200 °С до необходимой влажности.

– процесс пиролиза;

Сухие гранулы поступают в приемный бункер для гранулированных материалов 10, после которого их транспортируют в пиролизную печь кипящего слоя 11. Обогрев печи осуществляется с помощью пиролизных газов температура которых составляет 500-750 °С. Процесс пиролиза – нагрев сырья без доступа воздуха с последующей углекислотной до получения углеродистого твердого остатка – карбонизата. Пиролиз является наиболее изученным и распространенным методом получения сорбентов [8]. Пиролиз – термические превращения, протекающее в органическом веществе, нагретом в отсутствие окислителя до температур, при которых лабильными (неустойчивыми) в органических молекулах становятся углеродные и углеродводородные связи, являющиеся прочными при низких температурах [9]. Процесс пиролиза состоит из трех стадий: досушивание, предпиролиз и полукоксование [10]. В настоящее время в химической промышленности используется много разнообразных по типу и классификации печей. В данной работе выбрана шахтная печь с кипящим слоем, где реакционная камера представляет собой вертикальную шахту в которой материал загружается сверху или с середины и опускается под действием силы тяжести. Твердая фаза – слой сыпучего материала взвешен потоком газа – пиролиза и следует его направлению. Под воздействием восходящего потока газа твердые частицы находятся в кипящем состоянии и уносятся из аппарата попадая в механический сепаратор 12.

– процесс отделения и охлаждения готового продукта;

В механическом сепараторе 12, отделение магнитного сорбента от парогазовой смеси происходит с помощью создания вихревого эффекта, который отбрасывает из среды газа механические примеси. В дальнейшем сорбент транспортируют в водяной трубчатый теплообменник 13 для охлаждения и отправляют для хранения в бункер 10.

– использование газовых продуктов в системе.

Часть парогазовой смеси, которая образуется в результате пиролиза формованных гранул, на выходе с механического сепаратора 12 попадает в теплообменник для подогрева и возвращается обратно в печь 11 для создания в ней кипящего слоя. Вторую часть парогазовой смеси отправляют в центробежный сепаратор 15 для конденсации смолянистых продуктов. Очищенная парогазовая смесь поступает в холодильник 16, где отводится подсмольная вода. После пирогах смешивают с образовавшимся в метантенках биогазом и с помощью компрессора 17 подают в баллон высокого

давления 18 и отправляют на сжигание на газовой горелке 19. В результате горения, образовавшиеся дымовые газы, температура которых может достигать до 750 °С, подают на обогрев теплообменника 14, а после направляют в барабанный гранулятор 9 для сушки гранул. При осуществлении процесса сушки формованных гранул, дымовые газы уносят с собой мелкие фракции нефтесорбента. Для очистки газов используют циклон 20, после которого дымовые газы поступают на обогрев метантенков 6, а после выводят в атмосферу.

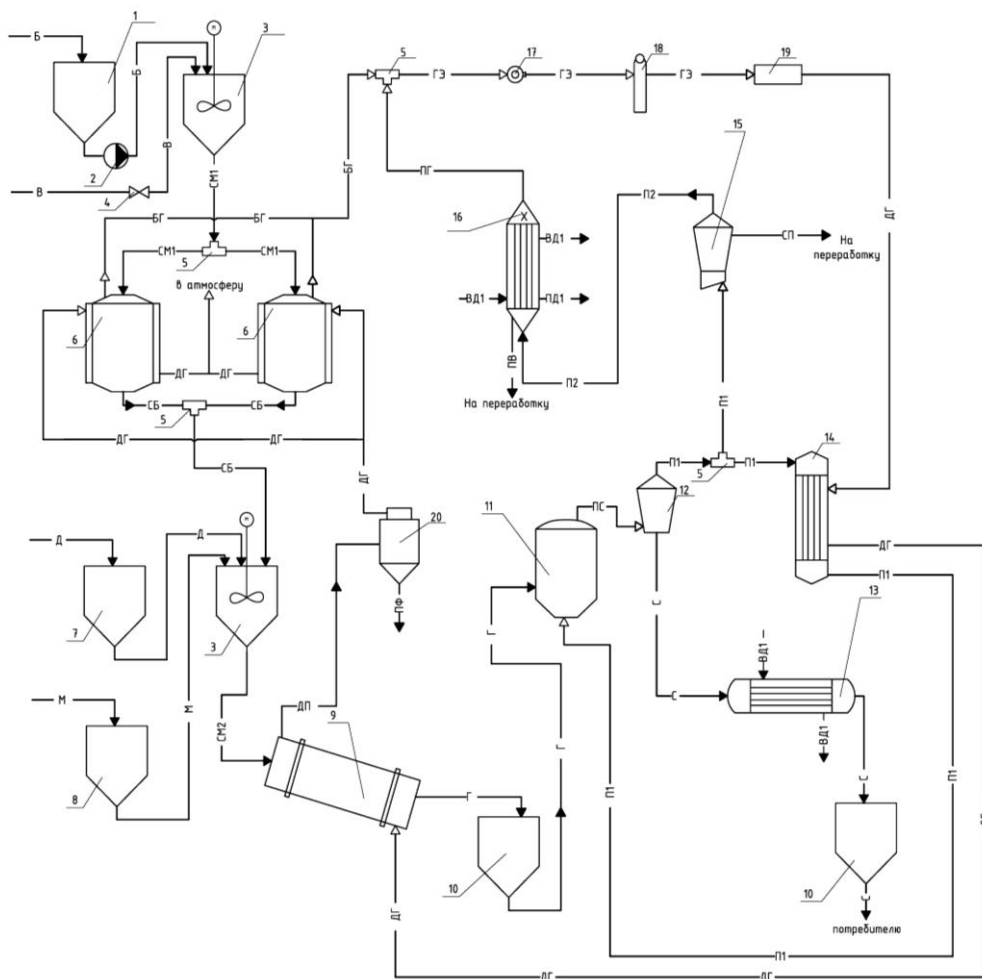


Рис. 1. Технологическая схема получения нефтесорбента:

Аппараты и устройства: 1 – бункер для биомассы; 2 – героторный насос; 3 – аппарат смешения; 4 – вентиль; 5 – трехходовый клапан; 6 – метантенк; 7 – бункер для древесного материала; 8 – бункер для магнетита; 9 – барабанный гранулятор с сушилкой; 10 – бункер для гранулированных материалов; 11 – пиролитическая печь; 12 – сепаратор механический; 13 – водяной трубчатый теплообменник; 14 – подогреватель парогазовой смеси; 15 – сепаратор центробежный; 16 – холодильник-конденсатор; 17 – компрессор; 18 – баллон высокого давления; 19 – газовая горелка; 20 – циклон

Движение материалов: – Б– биомасса; – В– вода; –СМ1– смесь для анаэробного сбраживания; –СБ– сброженная биомасса; –Д– древесные материалы; –СМ2– смесь для грануляции; –Г– гранулы магнитные; –ПС– парогазовая смесь, сорбент магнитный; –С– сорбент магнитный; –П1– парогазовая смесь пиролитизации гранул; –СП– смола пиролитизации гранул; –П2– парогазовая смесь пиролитизации гранул после извлечения смолянистых веществ; –ПВ– подсмольная вода; –ПГ– пирогаз; –БГ– биогаз; –ГЭ– смесь биогаз-пирогаз; –ДГ– дымовые газы; –ДП– дымовые газы, пыль сорбентов магнитных; –ПФ– пылевая фракция сорбента магнитного

Основными преимуществами схемы являются: низкая цена целевого продукта среди имеющихся нефтесорбентов и его преимущество по параметру «магнитоуправляемость».

Литература.

1. MedUniver Биология Нефтяное загрязнение воды. Разрушение наземных экосистем Электронный ресурс <http://meduniver.com/Medical/Biology/255.html> MedUniver. Дата обращения: 5.09.15.;
2. Комаров В. С. Восстановление и оценка водных объектов/ В.С. Комаров, Н.С. Репина, С.Н. Бондаренко // Вест. АН Беларусь, 1996.– №2. – С. 25 – 29.;
3. Пастушенко О. Н. Сорбционная очистка воды/ О.Н. Пастушенко, Н.И. Шкловашин //Журн. физ. Химик, 1993. – Т.67, № 10. – С. 2073–2077.;
4. Чубарь Т. В. Динамика сорбции из жидких сред/ Т.В. Чубарь, М. М. Хворое, В. Н. Высоцкая // Коллоид, журн. 1978. –Т.40, №3– С. 586-589.;
5. Пат. 2547496 Российская Федерация, МПК С 2 В 20/06, 20/26, 20/30. Магнитный композиционный сорбент [Текст] / Кыдралиева К.А., Юрищева А.А., Помогайло А.Д., Джардималиева Г.И., Помогайло С.И., Голубева Н.Д. (Россия). – № 2012128946/05; заявл. 10.07.12; опубл. 10.04.2015, Бюл. № 10.;
6. Пат. 2355632 Российская Федерация, МПК С 1 С01В31/04. Способ получения терморасширенного графита [Текст] Милошенко Т.П., Фетисова О.Ю., Щипко М.Л. (Россия). – № 2007143209/15; заявл. 21.11.2007; опубл. 20.05 2009, Бюл. № 12.;
7. Пат. 2462303 Российская Федерация, МПК С 2 В 20/10, 20/06, 20/22. Порошкообразный магнитный сорбент для сбора нефти, масел и других углеводородов [Текст] Миргород Ю.А., Емельянов С.Г., Борщ Н.А., Федосюк В.М., Хотынюк С.С. (Россия). – № 2010150749/05; заявл. 10.12.2010; опубл. 27.09. 2012, Бюл. № 27.;
8. Грачёв, А.Н. Термохимическая переработка древесины методом быстрого пиролиза / А.Н. Грачёв, И.А. Валеев, Д.А. Халитов и др. // Деревообрабатывающая промышленность. – 2009. – № 3. – С. 21-25;
9. Денк, С.О. Энергетические источники и ресурсы близкого будущего / С.О. Денк. – Пермь: Пресстайм, 2007. – 324 с;
10. Чирков, В.Г. Применение высокоскоростного нагрева для пиролиза биомассы / В.Г. Чирков, Э.Ф. Вайнштейн // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2002. – № 7. – С. 20-23.

ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТОВ NATIONAL INSTRUMENTS И ROCKY С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ

К.В. Епифанцев, к.т.н., доцент, В.И. Кульбик студент, группы 7532

*Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
190000, Санкт-Петербург, Большая Морская ул., 67, 8 (812) 710-65-10, 8 (963) 343-77-59*

E-mail: epifancew@gmail.com

Аннотация: В соответствии с «ЭС - России 2030 г.» стратегические ориентиры энергетической политики - экологическая безопасность энергетики. В статье рассматривается создание в лаборатории ГУАП на базе программного пакета National Instruments и Rocky информатизированной системы оценки отходов о возможности и выборе места размещения отходов, а также выбора переработчика отходов из базы данных. Такая система позволит создать активность на рынке отходов, в который будут вовлечены переработчики.

Abstract: In accordance with the "ES - Russia 2030" strategic guidelines of energy policy - the environmental safety of energy. The article considers the creation in the laboratory of the GUAP on the basis of the software package National Instruments and Rocky an informative system for estimating wastes and waste disposal possibilities, as well as selecting a waste processor from the database. Such a system allows you to create activity in the waste market, in which the processors will be involved.

В настоящее время исследование и оценка качества работы систем автоматизации является важной задачей, обеспечивающей эффективность работы системы. Изучение систем автоматизации, в частности – баллистического сепаратора при сортировке отходов на Мусороперерабатывающем заводе (Рисунок 1) «Янино» (Ленинградская область) осуществляется путем моделирования на основе использования различных программных сред. Современные средства разработки прикладного программного обеспечения предоставляют широкий выбор программ: MatLab, LabVIEW, Rocky. Симбиоз программного обеспечения по анализу работы автоматизированных систем измерений и программы по оценке измельчения частиц поможет создать уникальную базу виртуальных прибор, способных информировать об отходах сортировать на группы, пригодные к дальнейшей продаже и реализации через строительные, энергетические и химические компании.



Рис. 1. МПБО «Янино», Ленинградская область (Цех биотермического компостирования)

В настоящее время многие мусороперерабатывающие комбинаты сортируют отходы по принципу разделения на фракции пластика, бумаги, металла вручную или на сепараторе со значительными затратами энергии на переработку отходов. Муниципалитеты, которые платят значительные средства на вывоз и переработку мусора со Всеволожского района Санкт-Петербурга заинтересованы в двух моментах – уменьшения вредного влияния на экологию района и уменьшения тарифных ставок на переработку и вывоз 1 куб. метра бытовых отходов. Это возможно достигнуть, если уменьшить количество энергии на затрату по переработке отходов на ТБО за счет моделирования переработки в программных пакетах LabVIEW и Rocky

В настоящее время на базе технологий Recycling Technologie GmbH проводится многоступенчатая обработка мусорного полуфабриката с целью минимизации затраты энергии на сортировке и дальнейшему измельчению продуктов, с целью формирования стока для последующей переработки у производителей пластика, бумаги, биогаза, металла и т.д.

На рисунке 2 представлена схема обработки отходов с вмонтированным в состав каскадом экструдеров, которые предположительно смогли бы формовать биомассу с целью получения топливных брикетов. Данная установка также имеет ряд преимуществ по сравнению с обычным складированием биоразлагаемых отходов после сортировки – при складировании отходы в отвалы или пережигании в печи образуется масса непригодного для использования сырья – как правило мелкая крошка из стекла, пластика, биопродуктов и мелких вкраплений металла. Как таковое биосырье просто выжигается без какого-либо использования. В данном случае на работу пережигающего барабана необходимы немалые средства, тогда как биомасса могла бы быть использована в качестве коммунально-бытового топлива, если бы она прошла через экструдер.

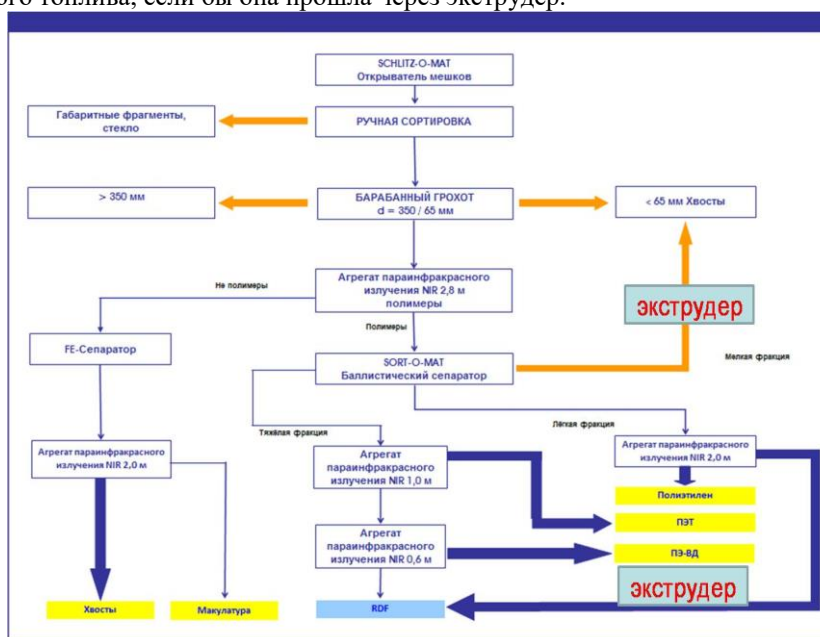


Рис. 2. Общая схема размещения оборудования в цехе по переработке ТБО

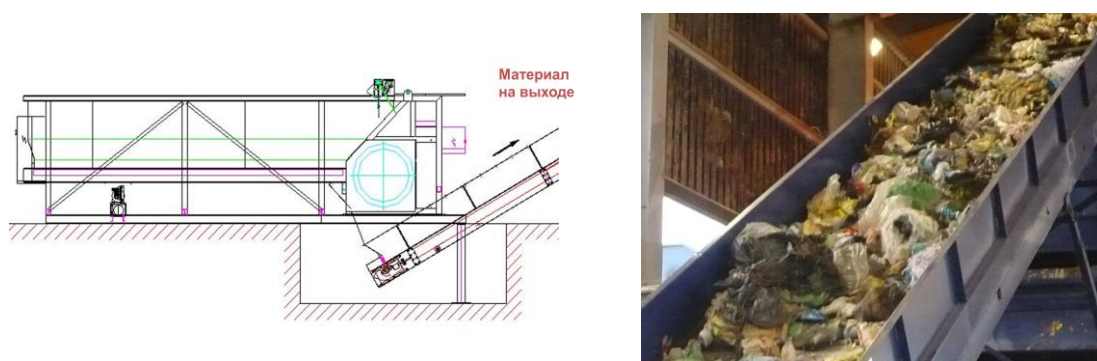


Рис. 3. Начало потока линии: SCHLITZ-O-MAT открыватель мешков, обеспечивает разрыв мешков, привозимых в цех, высвобождение массы ТБО, подача в зону ручной сортировки

Конечно, необходимо сказать, как в этом вопросе помогло бы программное обеспечение LabVIEW.

LabVIEW использует графический язык программирования, предназначенный для создания программ в форме структурных схем. LabVIEW содержит обширные библиотеки функций и инструментальных средств, предназначенных для создания систем сбора данных и систем автоматического управления. LabVIEW также включает стандартные инструментальные средства разработки программ [1].

Применение системы LabVIEW при исследовании систем управления имеет ряд преимуществ:

- повышение наглядности полученных результатов измерений, возможность визуально проследить имеющиеся зависимости исследуемых величин и определять основные закономерности взаимодействий;
- представление информации в табличной, цифровой или графической форме позволяет производить ее предварительную обработку;
- удобство хранения и обработки информации избавляет от необходимости проведения повторных экспериментов.

Главным достоинством данной среды является возможность использования реальных физических элементов при исследовании. LabVIEW позволяет использовать реальные объекты управления в процессе исследования автоматике мусороперерабатывающих комбинатов, может быть использована для организации взаимодействия с измерительной и управляющей аппаратурой, подключения различных приборов для сбора, обработки, отображения информации и результатов расчетов, таким образом, обеспечивая большую достоверность и точностью проводимых исследований. LabVIEW позволяет реализовать любые ситуации, в том числе «невозможные» и аварийные.

Для программной среды LabVIEW разработано большое число пакетов, имеющих специальное назначение. К их числу относятся пакеты Control Design&Simulation Toolkit и MathScript Module. После установки данных пакетов стандартные наборы функций LabVIEW дополняются инструментами библиотеки моделирования, анализа и проектирования систем управления [2].

Основной целью работы является разработка методических указаний по использованию модуля расширения Control Design&Simulation и MathScript Module для моделирования и исследования САР в учебном процессе.

Существующие методы термического брикетирования, окомкования, гранулирования твердых горючих отходов дорогостоящи, трудоёмки и требовательны к качеству исходного сырья. Поэтому наиболее перспективным и универсальным способом является экструдерное брикетирование с применением связующих материалов, которые подаются исходя из состава сырья от передачи из предыдущей технологической цепочки (мусоронагнетательных конвейеров).

Результаты разработки технологической линии модульного типа по производству тепловой и электрической энергии на основе переработки твердых отходов, а также результаты экспериментальных разработок поликомпонентных топливных брикетов на основе местных источников отходов производства и потребления – основная задача, которая может быть решена на базе описанных программных продуктов.

Однако, помимо анализа автоматике, занимающейся обеспечением работоспособности механизмов, необходимо оценить качество сырья, его формуемость. Для этого как раз возможно использовать программный пакет ROCKY. Ниже приведены примеры частиц, с которыми способна работать среда (все эти частицы могут моделировать бытовые отходы гражданина со средним достатком).

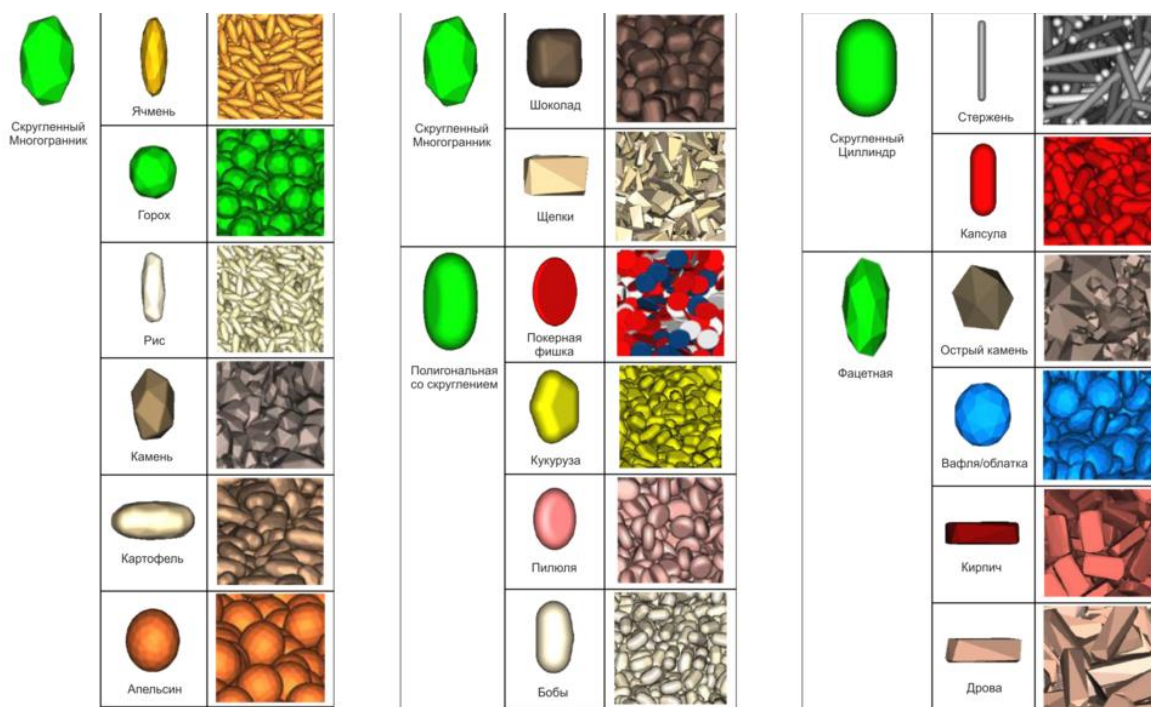


Рис. 4. Виды частиц, которые моделируются Rocky

Программный продукт ROCKY был создан на основе 20-летнего опыта разработки расчетных методик с использованием технологий DEM в компании Granular Dynamics International LLC, подразделении Conveyor Dynamics, Inc. Изначально развитие продукта происходило применительно к задачам обогащения полезных ископаемых, с ориентацией на расчет движения частиц в цилиндрических мельницах и системах непрерывного транспорта. С выходом новых версий, возможности ROCKY значительно расширились, и позволяют выполнять более широкий спектр задач, например, расчет и визуализацию абразивного износа рабочих поверхностей оборудования, расчет воздушных потоков, возникающих при движении частиц сыпучего материала при транспортировании, и как уже указывалось, переработку и сортировку частиц отходов.

От других программных решений, использующих метод DEM, ROCKY отличается прежде всего возможностями использования реалистичных несферических частиц, моделирования их разрушения без потери массы и объема, а также расчета и визуализации абразивного износа рабочих поверхностей элементов оборудования. Благодаря возможности создавать реалистичные формы частиц, которые ведут себя так же, как и реальные частицы, с учетом различных условий “текучести” в ROCKY можно смоделировать работу практически любой установки.

В настоящий момент 3D-модель экструдера для линии переработки отходов было смоделировано в среде Rocky для визуализации перемещения частиц внутри корпуса экструдера, которое также подтвердило необходимость подвода отдельных температур к датчикам, а не одновременный нагрев сырья до 400 градусов

Получение перечисленных данных было необходимо, чтобы установить предел действия для температурного датчика (Рисунок 5), который впоследствии будет установлен в корпус экструдера для сигнализации о начале процесса формирования предразрушений гранулы.

Благодаря проведенным экспериментам удалось получить информацию о координатах нагрева в экструдере. На основании исследований был модернизирован существующий экструдер МН-3, в него были добавлены программируемые элементы нагрева, что позволило улучшить качество получаемых пеллет.

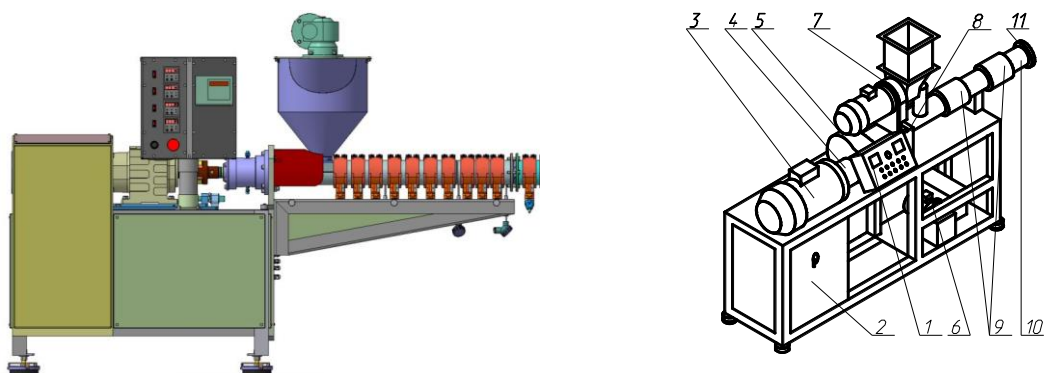


Рис. 5. Экструдер с включенными в конструкции термодатчиками: 1 – Пульт управления; 2 – Шкаф управления; 3 – Электродвигатель привода шнека; 4 – Муфта соединительная; 5 – Редуктор; 6, 7 – Дозатор компонентов RDF; 8 – Опорный узел; 9 – Нагреватели; 11 – Термодатчик; 11 – Матрица формообразующая;

Данное направление исследований позволит создать «прозрачные» системы управления экструдерами для контролирования в автоматическом режиме процесса формования и защиты от поломок и потери надежности машиной.

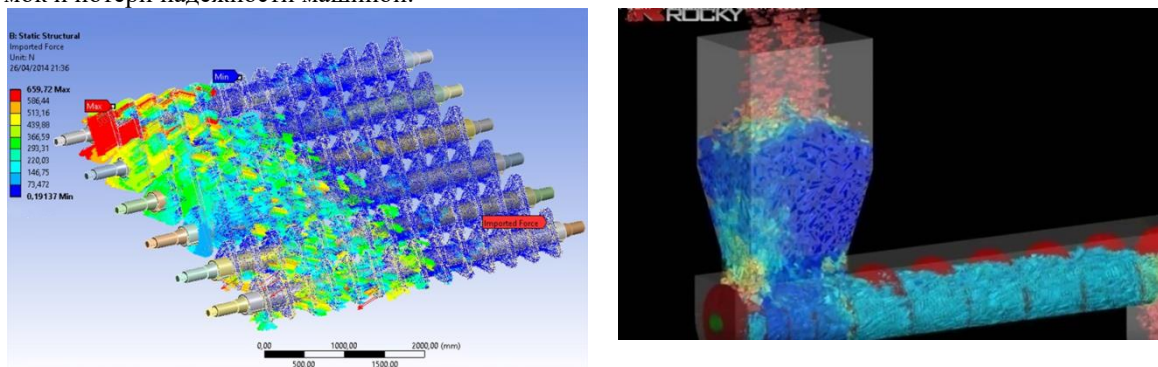


Рис. 6. Распределение частиц в измельчителе и в теле экструдера

Взаимодействие экструдера и работа в составе с энергетическим блоком, к примеру для обогрева МПБО для переработки отходов может в виртуальной среде моделироваться через интерфейс LabVIEW

В данном случае это значительно удешевило бы обогрев данного завода за счет потребления биоотходов и формования их в брикеты для отопления собственных площадей. Автоматизированная система обогрева фабрики могла бы демонстрироваться с выходными параметрами через интерфейс LabVIEW, как показано на рисунке 7 ниже. Автоматизированные системы используются в настоящее время очень широко уже на этапе проектирования новых жилых кварталов в Германии и в Финляндии. Это позволяет избежать множества экологических проблем, вызванных переполнением заводов по переработке отходов.

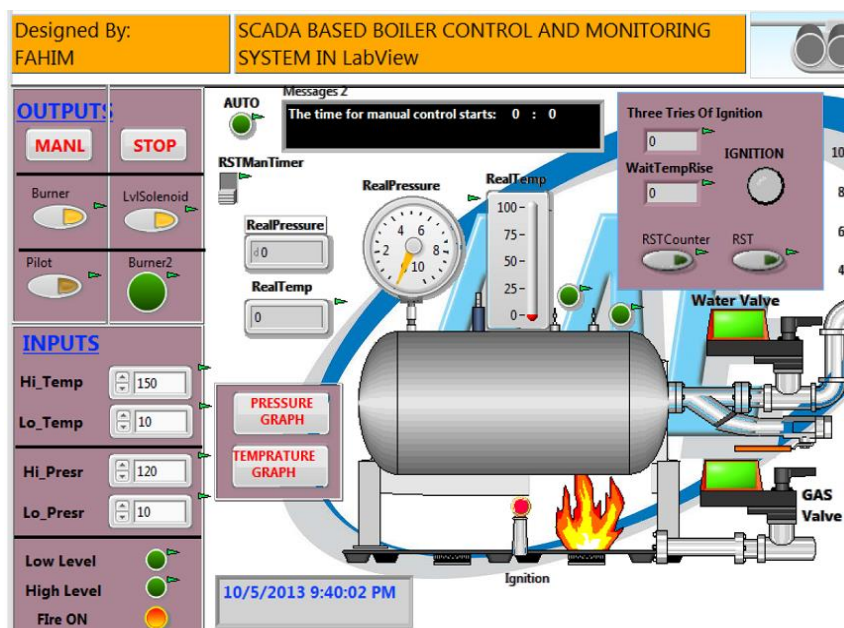


Рис. 7. Пример интерфейса Lab View на систему автоматики отопительного котла, работающего на пеллетах или биогазе

Таким образом, кооперация двух программных пакетов – в области измельчения и смешивания (Rocky) и в области автоматических виртуальных измерений (Lab View) позволят смоделировать линию для переработки отходов с возможностью собственного теплоснабжения, а в перспективе – создание новой программной оболочки на основании симбиоза двух программных пакетов для создания виртуальной программы по переработке отходов.

Литература.

1. Ле Ван Туан «Использование среды LABVIEW для исследования CAP» Труды VI Всероссийской научно-практической конференции «Научная инициатива иностранных студентов и аспирантов российских вузов» 2016г, стр. 265-267
2. Kocserha, I. Effects of Extruder Head's Geometry on the Properties of Extruded Ceramic Products / I. Kocserha, F. Kristály // Materials Science Forum. Vol. 659 (2010) pp. 499-504.
3. Benbow, J. Paste Flow and Extrusion / J. Benbow, J. Bridgwater // Clarendon Press, Oxford U.K., 1993. 425 p.
4. Nikulin, A.N. The research of possibility to use the machine for biofuel production as a mobile device for poultry farm waste recycling / A.N. Nikulin, S.V. Kovshov, K.V. Epifancev, G.I. Korshunov // Life Science Journal, 2014; 11(4) Pp. 464-467.
5. Epifancev, K. Modeling of peat mass process formation based on 3D analysis of the screw machine by the code YADE / K. Epifancev, A. Nikulin, S. Kovshov, S. Mozer, I. Brigadnov // American journal of mechanical engineering. 1(3). 2013. Pp. 73-75.

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ЗАМЕНА УГЛЕВОДОРОДОВ НА ЭНЕРГИЮ СОЛНЦА

М.Е. Некрасова, преподаватель, М.А. Платонов, к.т.н., преподаватель,

А.И. Чеботков, преподаватель

Юргинский технологический колледж

652055, Кемеровская обл., г Юрга, ул.Заводская,18

E-mail:malyitka-nekrasova@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы замены углеводородов на альтернативные источники энергии. Показаны ряд преимуществ перед традиционными источниками энергии. При изучении вопросов использования альтернативных источников энергии были выявлены недостатки, которые не позволят в полной мере использовать их, как полноценную замену углеводородов.

Abstract: The article considers the replacement of hydrocarbons with alternative energy sources. A number of advantages over traditional sources of energy are shown. When considering the use of alternative

energy sources, shortcomings were identified that would not allow them to be fully used as a full-fledged replacement of hydrocarbons.

Одним из аспектов нынешнего экологического кризиса является ограниченное число не возобновляемых ресурсов и потребление этих ресурсов в большом количестве. Этот вопрос напрямую определяет перспективы человеческого сообщества в области энергопотребления и экологической безопасности.

Целью данного исследования является рассмотрение всевозможных альтернативных источников энергии, которые позволят снизить зависимость от углеводородов.

Методологическая основа исследования основана на диалектике как одном из основных философских методов, а также на системно-активном подходе к решению проблемы. Солнце играет исключительную роль в жизни Земли. Весь органический мир нашей планеты связан с существованием Солнца. Солнце является не только источником света и тепла, но и оригинальным источником многих других видов энергии (энергия нефти, угля, воды, ветра). Каждый час Земля получает очень большое количество солнечной энергии, которая не полностью используется человечеством или даже наполовину, хотя данный вид энергии эффективно может заменить другие источники энергии [1].

С древних времен ученые искали возобновляемые источники энергии, для благополучной жизни человечества. Регулярно выдвигали большое количество проектов, направленных на замену нефти, природного газа, угля энергией солнца, ветра, гроз, приливов. Было реализовано небольшое количество этих проектов. Один из этих проектов можно объяснить созданием гигантских солнечных элементов [2].

Панели солнечных батарей для домашнего отопления устанавливаются на крыше, увеличивают ее защитные функции и, несомненно, придают дому высокотехнологичный и современный вид.

Они могут быть установлены, как только они строят дом, а также дом для долгосрочного строительства, в принципе это не имеет значения. Установка солнечных панелей для отопления дома осуществляется так же, как солнечные панели для отопления также могут использоваться в многоквартирных домах. То есть специалист в окнах может легко справиться с установкой коллектора на крыше. Дальнейшая установка оборудования лучше всего поручается специалисту по отоплению и водоснабжению. В современных солнечных батареях закаленное стекло и уплотнительные фланцы уникальной конструкции используются для обогрева дома, поэтому они абсолютно устойчивы к погодным катастрофам и механическим повреждениям, что еще раз доказывает их безопасность [3].

Солнечная энергия имеет ряд преимуществ:

1. Возобновляемость. Говоря о солнечной энергии, следует отметить, что этот источник возобновляемой энергии отличается от традиционных видов энергии (нефть, природный газ, уголь). В отличие от истощенных природных энергоносителей, солнечная энергия не исчезнет довольно долго. По стандартам человечества - никогда.

2. Изобилие. Это можно объяснить тем, что поверхность Земли облучается 120 тысячами тераватт солнечного света, что превышает примерно 20-кратное требование к ней.

3. Постоянство. Солнечная энергия неисчерпаема и постоянна. Это невозможно. Поэтому этого ресурса будет достаточно для следующих поколений.

4. Экологическая чистота. В отличие от природных минералов, этот ресурс является экологически чистым. Эта энергия не загрязняет окружающую среду, не сопровождается вредными выбросами, а также не ведет к глобальному потеплению и росту озоновых дыр, что положительно не может не сказаться на экологической ситуации в мире.

5. Экономика. Если мы будем использовать солнечные батареи в случае автономного источника энергии, у нас будет большая экономия денежных средств, потому что на добычу такой энергии не придется выделять большое количество денежных средств, нежели в случаи с добычей углеводородов.

6. Обширность. Этот тип энергии имеет широкий диапазон применений. Начиная с отопления домов и заканчивая зарядкой мобильных телефонов.

7. Инновационные технологии. Ежегодно улучшаются солнечные батареи, которые развивают этот тип энергии. Учитывая нынешние темпы научно-технического прогресса можно предположить что данные источники энергии будут становится более компактными сохраняя или даже приумножая свою эффективность [4].

Казалось бы, при таком большом числе преимуществ этот вид энергии должен быстро развиваться, но на данный момент он также имеет достаточное количество недостатков, что отрицательно сказывается на развитии и применении во всех уголках земного шара.

Недостатки источников солнечной энергии:

1. Высокая стоимость. Солнечная энергия относится к категории дорогостоящего ресурса - это, пожалуй, самая спорная проблема всех положительных и отрицательных аспектов ее использования. В связи с тем, что расположение дома с элементами солнечного хранения на начальном этапе стоит значительная часть, многие государства (но еще не Россия) поощряют использование этого чистого источника энергии путем выдачи кредитов и оформления договоров аренды.

2. Несоответствие (день, ночь). Из-за того, что солнечный свет отсутствует ночью, а также в пасмурные и дождливые дни, солнечная энергия не может быть основным источником электричества, поэтому нужен дополнительный источник энергии. Но, по сравнению с ветряными турбинами, это, в конце концов, более стабильный вариант.

3. Высокая стоимость хранения энергии. Батареи, которые позволяют вам накапливать энергию и, в некоторой степени, нестабильность поставок солнечной энергии, отличаются высокой ценой, недоступной для каждого домовладельца. Упрощает ситуацию по тому факту, что пик потребления электроэнергии находится только в дневное время.

5. Использование дорогостоящих и редких компонентов. Для выпуска тонкопленочных солнечных панелей требуется введение теллурида кадмия (CdTe) или селенида галлия индия (CIGS), которые являются редкими и дорогими - это влечет за собой увеличение стоимости альтернативных систем энергоснабжения в целом.

6. Низкая плотность мощности. Одним из важных параметров источника электроэнергии является средняя плотность мощности, измеренная в Вт / м² и характеризующая количество энергии, которое может быть получено из единицы площади источника энергии. Этот показатель для солнечной радиации составляет 170 Вт / м² - это больше, чем другие возобновляемые природные ресурсы, но ниже, чем нефть, газ, уголь и ядерная энергия. По этой причине для генерации 1 кВт электроэнергии из солнечного тепла требуется большая площадь солнечных элементов [4].

Столкнувшись с этими проблемами, люди не пытаются быстро перейти к этому типу энергии и продолжают в дальнейшем использовать привычные источники энергии - углеводороды. В настоящее время используется лишь незначительная, наименьшая часть солнечной энергии, поскольку существующие солнечные элементы имеют относительно низкую эффективность и очень дорогую стоимость в производстве. Однако нельзя сразу отказаться от почти неисчерпаемого источника чистой энергии: по мнению экспертов, солнечная энергия может покрыть все потребности человека в энергии на тысячи лет вперед. Также возможно увеличить эффективность солнечных установок в несколько раз, и, разместив их на крышах домов и рядом с ними, обеспечивая отопление жилого дома, нагрев воды и работу бытовой техники даже в умеренных широтах, что уж говорить о тропиках [5].

Для нужд промышленности, которые требуют высокой энергии, вы можете использовать километры пустынь и пустынь, полностью заполненные мощными солнечными установками. Но перед солнечной энергией существует много трудностей в строительстве, развертывании и эксплуатации солнечных электростанций на десятках тысяч квадратных километров земной поверхности. Поэтому общая доля солнечной энергии была и останется довольно скромной, по крайней мере в обозримом будущем [6].

В настоящее время разрабатываются новые космические проекты для изучения Солнца, проводятся наблюдения, в которых принимают участие десятки стран. Данные о процессах, происходящих на Солнце, получены с помощью оборудования, установленного на искусственных спутниках Земли и космических ракет, на вершинах гор и в глубинах океанов [6].

Большое внимание следует также уделить тому факту, что производство энергии, которая является незаменимым средством существования и развития человечества, оказывает влияние на природу и окружающую среду, окружающие человека. С одной стороны, тепло и электричество настолько прочно укоренились в повседневной жизни и продуктивной деятельности человечества, что человек даже не думает о своем существовании без него и потребляет самоочевидные, неиссякаемые ресурсы, будь это углеводороды или энергия солнца. С другой стороны, человек все больше фокусирует свое внимание на экономическом аспекте энергетики и требует экологически чистого производства энергии. Это указывает на необходимость решения целого ряда вопросов, включая перераспределение средств для удовлетворения потребностей человечества, практическое использование достижений в национальной экономике, поиск и развитие новых альтернативных технологий для производства тепла и электроэнергии, и т. д. [1].

Таким образом, несмотря на сложные аспекты использования альтернативной энергии, современное общество является свидетелем очередного глобального перехода к новым источникам энергии, которое началось примерно в начале 1990-х годов. Определяющей характеристикой нынешнего этапа является его экологическая ориентация, стремление избавиться от зависимости от природных энергоносителей - углеводородов, извлечение и использование которых ведет к истощению и загрязнению природы. Однако, считается, что развитие альтернативных источников энергии (энергии солнца) по-прежнему остается вопросом завтра, фактически, в некоторых областях технической практики такая революция уже произошла. Более того, возможности этих источников почти неограниченны, что дает нам надежду на своевременное решение экологических проблем, что улучшит качество жизни человечества.

Литература.

1. Сваричевский М. Солнечная энергетика: надежда человечества. Режим доступа: <http://geektimes.ru/post/158875/>
2. Тимошкин С.Е. Солнечная энергетика и солнечные батареи. – М., 1966, С. 163–194.
3. SolarElectro. Преимущество и недостатки солнечной энергии. Режим доступа: <http://solarelectro.ru/articles/preimuschestva-i-nedostatki-solnechnoj-energii>
4. Дорохов А.Ф. Перспективы использования солнечной энергии. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-ispolzovaniya-solnechnoy-energii>
5. Жуков Г.Ф. Общая теория энергии. – М., 1995. – С. 11–25.
6. Новости Альтернативной энергетики. Альтернативная энергия. Энергия солнца. Режим доступа: <http://www.aenews.ru/Sun.html>

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

М.Е. Некрасова, преподаватель, Н.П. Паршукowa, студент гр.455

Юргинский технологический колледж

652055, Кемеровская обл., г Юрга, ул. Заводская, 18

E-mail: parshukowa2016@yandex.ru

Аннотация: Цель данного исследования - прояснить характерные черты академического взгляда, подготовленные революцией в информационной сфере. Задача, установленная автором, - рассмотреть возможные проблемы, которые создает информационная цивилизация. Методологической основой для достижения поставленных целей и решения проблем является систематический подход.

Abstract: The purpose of this study is to clarify the features of the scientific worldview prepared by the information revolution. The task posed by the author lies in the field of considering possible problems created by the information civilization. The methodological basis for achieving the goals and solutions of the assigned task is the system-activity approach.

Каждая цивилизация велика собственной культурой деятельности и мастерством работать. В основе этого находится академическое (а не умозрительно-догматическое, но вытекающее из опыта человека) мировоззрение, постоянное обновление и пополнение знаний. Десятки лет тоталитарного единодушия и стагнации, а также не востребуемые знания и приравнивание отбросили подавляющее большинство советских людей за мысль и работу, а лидеры взяли на себя принятие грамотных, обоснованных решений. По этой причине финансовые реформы в государстве и внутреннее восстановление общества совершаются весьма медленно [1].

В то же период общество перед лицом многих высокоразвитых стран оперативно изменяет свою социальную внешность. В период учено-промышленной революции быстрое развитие науки вносит свой вклад в это. Существует изменение главнейших академических понятий, расширяющих пределы наших познаний. Кибернетика и синергетика дали возможность нам углубленно и по-другому переосмыслить процессы самоорганизации материи, а вместе с ней, и ноосферы. Увеличение динамизма общественных действий и их развитие, провал революционной идеологии и возникновение современных государств с новейшей культурой требуют разъяснений, мировоззренческих обобщений и новейших идейных ориентиров [1].

Переворот в сфере информативных коммуникаций, достигнувший масштабов миропонимания на границе 3-го тысячелетия, добился подобного масштаба, какой никак не могли себе вообразить предшествующие поколения. Многочисленная компьютеризация, введение и формирование новых информационных технологий привели к вдохновляющему скачку в области образования, бизнеса,

промышленности, изучений и общественной жизни. Информация преобразилась в мировой, в принципе, неограниченный ресурс человеческого общества, которое вступило в новый период становления цивилизации - период активного формирования данного информативного ресурса и беспрецедентных способностей с целью управления. Благодаря информатизации случились перемены в обществе, и оно стало информационным. В данном мире большая часть работников заняты производством, хранением, обработкой и реализацией информации, в особенности её высочайшей формы - знаний. Данному периоду развития общества и экономики свойственно:

Увеличение значимости информации, познаний и информационных технологий в существовании общества;

Повышение количества людей, занятых информационными технологиями, коммуникациями и созданием информационных продуктов и услуг, увеличении их доли во внутреннем валовом продукте;

Увеличение информатизации сообщества с применением телефонии, радиовещания, TV, Сети интернет, а кроме того традиционных и электронных СМИ;

5. Формирование всемирного информационного пространства, обеспечивает: высокоэффективную информационную взаимосвязь людей; их доступ к всемирным ресурсам информации; удовлетворенность их нужд в информационных услугах и продуктах информатизации;

Формирование электронной демократии, информационная макроэкономика, электронное государство, электронное руководство, электронные рынки, электронные общественные и предпринимательские сети [2].

Формируется система телекоммуникаций, в том числе Сеть интернет, формирует условия с целью увеличения финансовой и иной преступности. В нынешних обстоятельствах возникает трудность приспособления к сфере информационного сообщества. С последующим становлением информационного сообщества, увеличивается угроза разрыва среди так называемой «информационной элитой» (т. е. тех, кто занят разработкой технологий информатизации) и элементарными пользователями. Проходит массовое мигрирование людей из малоразвитых, бедных государств, в сравнительно благоприятствующие государства, что значительно усложняет финансовую и общественную обстановку. С прогрессом науки и техники, образовательной системы, экономики, трудные интеллектуальные вызовы. Вышеуказанные проблемы многие ученые приписывают засорению экологии [2].

В связи со стремительным прогрессированием информационного сообщества увеличиваются и прочие проблемы экологии. Непрерывное увеличение пользования материальных ценностей требует интенсификации эксплуатации естественных ресурсов. С каждым новым днем нарастает конфликт между общественностью и естественной природой, который ранее уже привел к ряду техногенных экологических аварий областных масштабов и грозит всемирной экологической катастрофой. Значимым моментом в формировании информационных технологий следует признавать непрерывное повышение пользования энергии в цивилизованных государствах [3].

В информационном мире обширное применение микроэлектроники, ПК, мощного инструментария для автоматизированной обработки текстов и графической информации, устройств с высокой эффективностью для ее сохранения и извлечения, современных устройств связи и компьютерных сетей дает некоторым специалистам ставить вопрос о перспективах создания электронных представительства на будущем. Деятельность операторов, разработчиков программного обеспечения и попросту юзеров непосредственно сопряжена с ПК и соответствующими дополнительными вредными эффектами целой категории условий, что существенно уменьшает эффективность их деятельность [4].

Исследование и разрешение трудностей, связанных с неопасными условиями, в которых совершается человеческая деятельность, считается одной из самых значимых задач в разработке новейших технологий и производственных систем. Исследование и обнаружение вероятных факторов промышленных ситуаций, профессиональных болезней, несчастных случаев, разрывов, пожаров и разработка требований обеспечивают безвредные и подходящие условия для человеческой деятельности.

Комфортные и безвредные условия труда являются одним из ключевых условий, оказывающих влияние на людей, работающих с ПК [5].

Многие пользователи полагают, что основной угрозой, исходящей с монитора ПК, считается рентгеновское излучение, спровоцированное замедлением электронного пучка. В действительности же уровни рентгеновского, ультрафиолетового и инфракрасного излучения, обычно, не превосходят биологически опасных уровней. Основная угроза для пользователей – это электромагнитное излучение монитора в интервале частот 20 Гц-300 МГц, которое производит множество катушек внутри монитора и статический электрический заряд на поверхности экрана [6].

Электромагнитное низкочастотное излучение распространяется в основном по сторонам и в обратном направлении, так как экран обессиливает его. Это определяет правила организации рабочего места: монитор соседа должен располагаться на достаточном удалении.

Уровень электромагнитных полей вокруг пользователя, как правило, превосходит биологически опасный показатель. Обстановка осложняется тем, что чувства человека не улавливают электромагнитное поле в рассматриваемом спектре, пользователь не способен без помощи других осуществлять контроль за уровнем излучения и производить оценку неизбежной опасности [6].

Уровень воздействия электромагнитного излучения на людей зависит от интенсивности излучения, частоты и временного периода действия. Продолжительное влияние электромагнитных полей с высокой интенсивностью на человека приводит к достаточно сильному стрессовому состоянию, повышенной усталости, сонливости, нарушению сна, головным болям, гипертонии, болям в сердце. Влияние сверхвысокочастотных полей способно спровоцировать изменения в крови, заболевания глаз (катаракта).

Многие патологии в организме, инициированные влиянием электромагнитных полей, склонны к накоплению, однако обратимы, если воздействие останавливается или интенсивность излучения снижается. Конвертируемость функциональных сдвигов находится в зависимости не только от этих факторов, но и от индивидуальных особенностей человеческого организма [7]. В соответствии с обобщенными сведениями, для функциональных лиц, трудящихся за ПК от 2 до 6 часов ежедневно, функциональные расстройства ЦНС проявляются в среднем в 4,6 раза больше, нежели в контрольных группах; болезни сердечной и сосудистой систем в 2 раза больше; заболевания легких - в 3 раза чаще. С повышением длительности работы за ПК соотношение здоровых и больных среди пользователей стремительно возрастает. Изучение функционального состояния пользователя ПК Центра электромагнитной безопасности, выявило, что даже кратковременная работа (45 минут) приводит к существенным гормональным изменениям, которые происходят в организме пользователя под действием электромагнитного излучения от монитора. В особенности сильно и стабильно, эти эффекты выражаются у женщин.

Кроме этого, эксперты в области борьбы с загрязнениями оценили негативное воздействие Google-поиска на окружающую нас среду. В среднем, один запрос Google приводит к выделению семи граммов CO₂ в атмосферу, что равняется половине выбросов CO₂ от кипения воды в чайнике. Это заключение сделал физик Гарварда Алекс Висснер-Гросс (AlexWissner-Gross), который занимается изучением влияния компьютерной техники на окружающую среду. Более подробные результаты его исследований еще не доступны общественности, поэтому сложно говорить, как ученым удалось посчитать все эти грамматики, учитывая ряд факторов, которые в значительной мере усложняют расчеты. Так, к примеру, каждый запрос в поисковой системе Google можно обработать сразу несколькими ПК, и они могут быть находиться в различных местах планеты. Но на каких компьютерах, будут использоваться несколько центров обработки данных Google, сторонний наблюдатель, у которого нет квалифицированных инсайдеров в Google, сказать не может.

Единственное, что можно сказать наверняка, это то, что алгоритм поиска оптимизирован для быстрого результата, а не для экономии электроэнергии. Тем не менее, Вайснер-Гросс уверен в своих показателях, и я должен сказать, что они в какой-то мере соответствуют данным британской компании CarbonFootprint, специализирующейся на экологических консультациях. Его лидер Джон Бакли (JohnBuckley) оценивает один поиск Google в 1-10 г CO₂. Учитывая, что Google обрабатывает более 200 миллионов запросов в день, эти граммы составляют довольно внушительную массу углекислого газа, что способствует глобальному потеплению. [8] Конечно, Google не единственный виновник: разрушение озонового слоя, по мнению экспертов, применяется ко всем ИТ-компаниям. В середине прошлого года эксперты Gartner зафиксировали «победу» компьютеров, общее вредное воздействие на окружающую среду было больше, чем у всех авиакомпаний в совокупности. И в последнее время эксперты McKinsey & Co прогнозировали, что к 2010 году авиационная промышленность в этом смысле будет превзойдена центрами обработки данных. Эксперт по информационным центрам британского компьютерного общества LiamNewcombe также предупреждает об опасности, присущей общему увлечению социальных услуг, таких как SecondLife и Twitter. Пользователи этих интернет-ресурсов ежемесячно генерируют миллионы сообщений, что требует неограниченного количества энергии.

Ньюкомб уверен, что если бы среди всех этих сообщений находилось меньше не имеющих смысла заметок о том, что один пользователь или кто-то купил или съел на обед, каждый сразу бы почувствовал, что стало лучше дышаться [8].

Вывод: чтобы уменьшить количество потребляемой энергии, вам нужно воздержаться от не имеющих смысла запросов и заметок. Выполнить разработку и принятие мер по снижению электромагнитного излучения, которое исходит от монитора ПК. Правильно организовывать рабочее место.

Литература.

1. Абдеев Р.Ф. Философия информационной цивилизации / Редакторы: Е.С. Ивашкина, В.Г. Деткова. – М.: ВЛАДОС, 1994. – 336 с.
2. Трушков В. В., Сапрыкин В. А., Филиппенко Л. А., Мокроусов С. М., Макатов З. В., Дробан А. Т., Корень В. Л., Демидова Е. В. / Информационное общество (философские проблемы). Московский государственный институт электроники и математики, 2011.–257 с.
3. Соловьёв Э. Г. Информационное общество / Новая философская энциклопедия: В 4 т. / Предс. научно-ред. совета В.С. Стёпин. – 2-е изд. – М.: Мысль, 2010.–463 с.
4. Воронина Т. П. / Информационное общество: сущность, черты, проблемы. – М., 1995. – 111 с.
5. Варакин Л. Е. / Глобальное информационное общество: Критерии развития и социально-экономические аспекты. -М.: Междунар. акад. связи, 2001. – 43 с.
6. [Электронный ресурс].Бабий И.А./ Философия информационной цивилизации- Режим доступа:<http://works.tarefer.ru/91/100727/index.html>
7. [Электронный ресурс].Александров Р.И. /влияние ИТ-индустрии на экологию- Режим доступа: <http://www.securitylab.ru/news/366208.php>
8. [Электронный ресурс]. Александров Р.И. / Воздействие компьютеров на окружающую среду- Режим доступа: <http://www.bankswork.ru/banks-75-1.html>

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ХИМИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ ШОВНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ХИРУРГИИ

Т.Н. Акентьева¹, м.н.с., С.В. Лузгарев², к.х.н, доц., Ю.А. Кудрявцева¹, д.б.н., зав. отделом

*¹ ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем
сердечно-сосудистых заболеваний»*

650002, г. Кемерово, ул. Сосновый бульвар, 6, тел. 8-923-606-07-07

² ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»

650043, г. Кемерово, ул. Красная, 6

E-mail: t.akentyeva@mail.ru

Аннотация: Для придания тромборезистентных свойств хирургической нити перспективным является нанесение покрытия с использованием биополимера класса полиоксиалканоатов и нефракционированного гепарина. Для придания прочности и равномерности антитромботическому покрытию использовали химическую реакцию, которая проходила в несколько этапов. Оценка качества присоединения гепарина к шовному материалу оценивали с помощью метода спектроскопии комбинационного рассеяния. Полученные результаты показали, что модификация шовного материала с помощью метода химического инициирования, позволяет прочно закрепить гепарин на поверхности нити.

Abstract: The coating with the application of biopolymers of polyhydroxyalkanoate class and unfractionated heparin is perspective for giving thromboresistant properties to a surgical suture. We used a chemical reaction which was performed in several stages to give strength and uniformity to the antithrombotic coating. Quality assessment of heparin addition to the suture material was evaluated by Raman scattering spectroscopy. The obtained results showed that the modification of the suture material with the help chemical initiation method allows to firmly secure the heparin on the surface of the suture.

При всем многообразии модифицированных шовных материалов на рынке отсутствует нить с направленным антитромботическим действием для сердечно-сосудистой хирургии. В литературе приведены сведения о возможности химической прививки гепарина к поверхности различных полимеров. Для этого полимерный субстрат модифицировали с помощью привитой сополимеризации с метакрилоилхлоридом, который в последующем реагировал с гепарином с образованием прочных ковалентных сложноэфирных связей. Однако используемый для привитой сополимеризации радиационный метод с помощью γ -излучения является технически сложным, небезопасным и малоприменимым для крупного производства [1,2]. Более перспективным представляется изучить возможности химического инициирования привитой сополимеризации. Для этой цели интерес представляет озонирование поверхности несущего полимера (субстрата), что позволяет образовать на его поверхности активные группы, которые могут инициировать прививку мономера по радикальному механизму.

Поэтому целью нашего исследования стала оценка возможности создания модифицированного шовного материала, с выраженными антитромботическими свойствами, при помощи многоступенчатой химической реакции.

Материал и методы.

В данной работе использовали шовный материал, широко используемый в сердечно-сосудистой хирургии, «Seargren 3/0», представляющий собой полипропиленовую нить. Затем ее дополнительно покрывали 3-полигидрокибутиратом (ПГБ) с молекулярной массой 2591000 Да. Далее следовал слой метакрилоилхлорида (хлорангидрид метакриловой кислоты), квалификации «ч», ТУ 6-09-14-2270-89, перегнанный при пониженном давлении и слой гепарина.

Для прочной прививки гепарина к шовному материалу использовали дополнительный подслоя, химически привитой к полимерной нити, и имеющий в своем составе активные группы, которые могут реагировать с гепарином и образовывать с ним прочные ковалентные связи.

Первая стадия химической модификации заключалась в озонировании нити покрытой ПГБ, целью которой было образование на его поверхности групп, которые в дальнейшем являются центрами привитой сополимеризации. Данную стадию проводили путем выдержки нити в токе (1 л/мин) озоново-воздушной смеси (0,14 % об. озона) в течение часа при комнатной температуре (25°C).

Вторая стадия была посвящена прививке активного подслоя, имеющего в своем составе хлорангидридные группы. Реакцию проводили при выдерживании нити в парах хлорангидрида метакриловой кислоты при температуре 80-90°C в течение 3 часов с предварительным вакуумированием до остаточного давления 5 мм рт. ст. для удаления воздуха.

Завершающим этапом стала химическая прививка гепарина к подслою, которую проводили при выдерживании образцов в растворе гепарина (0,5%) на бикарбонатном буферном растворе (0,1 моль/л NaHCO_3) при температуре 0-5°C в течение 10 часов и 2 часа при комнатной температуре.

Исследование полноты прививки гепарина к субстрату проводили осуществляли методом спектроскопии комбинационного рассеяния с применением прибора T64000 фирмы «Hogiba» (Япония) путем сканирования поверхности образца. Для интерпретации полученных результатов использовали литературные данные [3-7].

Результаты и обсуждения.

Использование метода спектроскопии комбинационного рассеяния позволило определить изменения в поверхностном составе и установить, прошла ли прививка. Как видно из полученных данных, в спектре обработанного образца наблюдалось большое количество отличий от исходного шовного материала и нити покрытой только ПГБ. Области спектра, где имеются наиболее заметные изменения, выделены красными фигурными скобками (Рис. 1).

При исследовании образцов полипропиленовой нити без модификации были обнаружены скелетные колебания, характерные для химического состава полипропилена, с волновым числом – 748 см^{-1} . После модификации шовного материала раствором ПГБ появились волновые пики, характерные для -C-O-C- (841 см^{-1}) и -CH₂OH (593 см^{-1}) групп ПГБ. Наиболее важные изменения в спектре субстрата отображены в новых волновых пиках, которые характерны для OH- и COO⁻ группы гепарина и групп гидролизованного привитого полиметакрилоилхлорида с волновым числом 3150-3600 и 1680 см^{-1} соответственно. Также и пики SO₂ (1306 см^{-1}) – сульфамидных, CO-NH- (1254 см^{-1}) – ацетамидных групп гепарина и C-C (973 см^{-1}) – связи циклогексановых колец гепарина, свидетельствующие об эффективной прививке гепарина к полимеру. Увеличение интенсивности пиков, характерных для C-H – связи групп -OCH₂- привитого гепарина, в дополнение к -OCH₂- группам ПГБ, с волновым числом, равным – 2962 см^{-1} , также говорят о химическом присоединении гепарина к покрытию из ПГБ.

Данный способ химической модификации хирургического шовного материала замечателен тем, что нанесенный гепарин прочно закрепляется на поверхности полимера. Нанесенное покрытие не будет вымываться естественной средой организма, а постепенное высвобождение гепарина, по мере биодеградации полимера, позволит оказывать длительный антитромботический эффект.

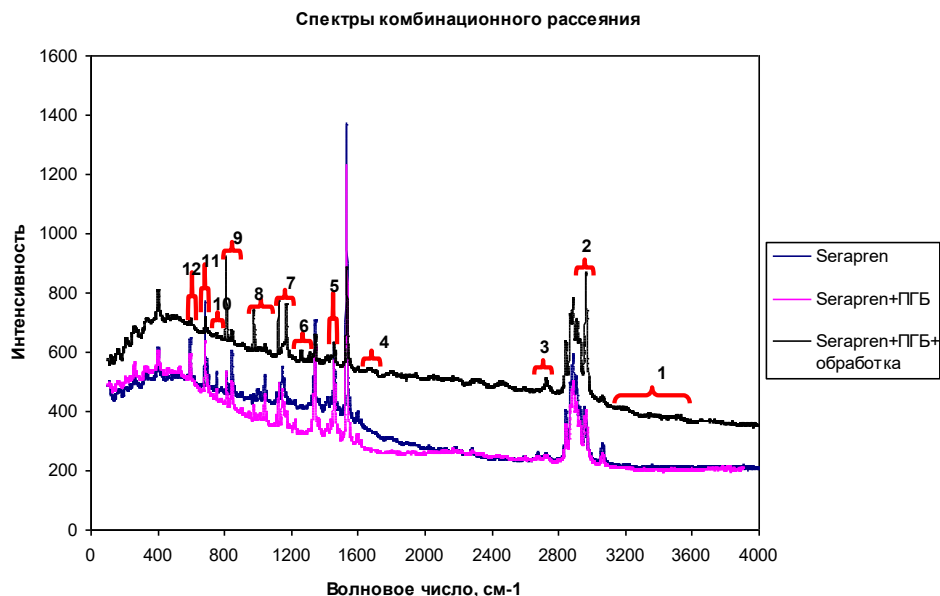


Рис. 1. Спектры комбинационного рассеяния

Литература.

1. Платэ Н.А., Бурдыгина И.Ф., Чупов В.В., Валуев Л.И., Часовников И.А., Кабанов В.Я. Способ получения гемосовместимых полимерных материалов, патент СССР №1077251, 1982.
2. Маклакова И.А., Валуев Л.И., Чупов В.В., Платэ Н.А., Беломестная З.М., Севастьянов В.И., Валуева Т.А., Мосолов В.В. Способ получения гемосовместимых полимеров, патент СССР №1114039, 1983.
3. Workman J., Jr. The Handbook of Organic Compounds, Three-Volume Set, 1st Edition. NIR, IR, R, and UV-Vis Spectra Featuring Polymers and Surfactants. Academic Press: Boston, 2000, 1493 P.
4. Socrates G. Infrared and Raman Characteristic Group Frequencies. Wiley, 2004, 366 P.
5. Adapa P., Karunakaran C., Tabil L., Schoenau G. "Potential Applications of Infrared and Raman Spectromicroscopy for Agricultural Biomass". Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal. Manuscript 1081. Vol. XI. February, 2009, p. 1081.
6. Lin-Vien, D., Colthup, N.B., Fateley, W.B. and Graselli, J.G. The Handbook of Infrared and Raman Characteristic Frequencies of Organic Molecules. Academic Press: Boston, 1991.
7. Кушцов А.Х., Жижин Г.Н. Фурье-спектры комбинационного рассеяния и инфракрасного поглощения полимеров. Справочник. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. - 656 с.

**РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ КОНТЕЙНЕРА ДЛЯ СБОРА КОМПАКТНЫХ
ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП**

*А.Р. Губанова, М.А. Гайдамак, студенты группы 17Г41,
С.В. Литовкин асс. каф. БЖДЭиФВ*

*Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: Protoniy@yandex.ru*

Аннотация: Предложена конструкция контейнера для сбора у населения компактных люминесцентных ламп. Разработан и создан демонстрационный макет контейнера. Проверена его работоспособность.

Abstract: A container design is proposed for collecting compact fluorescent lamps from the city residents. A demonstration mock-up of the container was developed and created. It is checked up its working capacity.

Спиральная компактная люминесцентная лампа была изобретена Эдом Хаммером из компании «Дженерал Электрик» в 1976 году. Первые компактные люминесцентные лампы (КЛЛ) появи-

лись на мировом рынке в конце 1980-х. Патентная заявка на компактную люминесцентную лампу со встроенным электронным ПРА была подана в 1984 год.

Российская Федерация в 2008 году взяла курс на внедрение, вслед за Европой, энергоэффективных и энергосберегающих технологий. Переход к использованию современных энергоэффективных ламп в Российской Федерации происходил постепенно. В 2011 году было предложено полностью запретить закупку ламп накаливания только для госсектора. С этого же года введен запрет на использования и продажу ламп накаливания мощностью 100 ватт и более. Производители ламп выкрутились из ситуации и продолжили продажу ламп накаливания мощностью более 100 Вт. Для этого. Лампы стали называть нагревательными приборами. А мощность 100 ваттной лампы снизили до 95 Вт. С 2017 года [1] планируется запретить продажу и эксплуатацию ламп накаливания мощностью более 50 ватт.

По состоянию на 2015 год лампы накаливания занимали почти 62 процента российского рынка. На втором месте находятся светодиодные лампы – почти 15 процентов. Промышленные (двухцокольные) люминесцентные лампы занимают 9 процентов рынка, а бытовые (компактные, они же энергосберегающие) – около 8 процентов [1].

Хотя процент использования компактных люминесцентных ламп не большой, именно они представляют большую опасность для окружающей среды. Компактные люминесцентные лампы содержат 3-5 мг ртути, ядовитого вещества 1-го класса опасности («чрезвычайно опасные»). Разрушенная или повреждённая колба лампы высвобождает пары ртути, что может вызвать отравление ртутью. Зачастую на проблему утилизации люминесцентных ламп в России индивидуальные потребители не обращают внимания, а производители стремятся отстраниться от проблемы. Некоторые производители, даже не информируют потребителя о содержании ртути в лампе.

Сбор и утилизация люминесцентных ламп производится отдельно от бытового и строительного мусора. За утилизацию ртутьсодержащих отходов, платить должен владелец этих отходов. То есть за утилизацию лам, потребитель должен заплатить деньги. Именно по этой причине их ни кто не сдаёт. Лишь в нескольких регионах были организованы специальные пункты приема ламп.

Так как в компактных люминесцентных лампах содержится ртуть – вещество I класса опасности, они требуют специальной утилизации, но в большинстве случаев население выбрасывает отработанные компактные люминесцентные лампы вместе с бытовыми отходами, из чего и вытекает необходимость разработки контейнера для сбора компактных люминесцентных ламп у населения. Такие контейнеры уже существуют в различных городах России и стран зарубежья, но в частности в Юрге этих контейнеров нет. На основании этого была поставлена цель работы – разработать контейнер для сбора компактных люминесцентных ламп у населения.

Перед началом работы по созданию контейнера был произведен поиск уже существующих моделей контейнеров, что бы использовать эту модель как прототип для создания своего контейнера. Патента на изобретение контейнера для сбора КЛЛ, в открытом доступе обнаружено не было, за основу был принят контейнер для сбора трубчатых ЛЛ у населения (Патент на изобретение №: 2463234).

Согласно патенту, контейнер для сбора люминесцентных энергосберегающих ламп работает следующим образом (рисунок 1). Контейнер представляет из себя емкость, в которой находится загрузочное окно, в него помещаются утилизируемые люминесцентные лампы. Что бы лампы не разбились, они аккуратно скатываются по наклонным полкам. После заполнения контейнера, из него извлекают лампы.

Описанный выше контейнер рассчитан для сбора трубчатых люминесцентных ламп, вследствие чего при разработке контейнера для сбора компактных люминесцентных ламп в него было внесено ряд изменений. Модель контейнера представлена на рисунке 2.

Во-первых, в компактных люминесцентных лампах центр тяжести смещен в сторону цоколя (из-за наличия ПРА в цоколе), что не обеспечивает равномерное скатывание лампы по поверхности – она смещается в правую или левую сторону. Для устранения этой проблемы на полках контейнера установлены бортики 3 (рис 2.), благодаря которым лампы скатываются по нужной траектории. В противном случае, лампы будут застревать и уперся в борт полки.

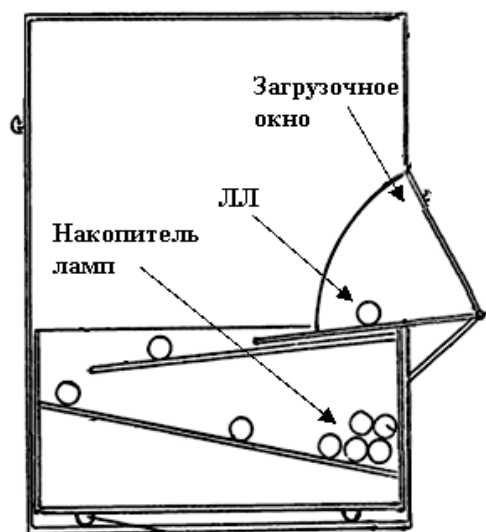


Рис.1. Схематическое изображение существующего контейнера

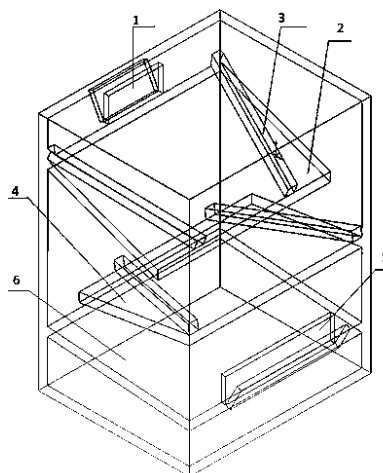


Рис. 2. Модель контейнера
1 – люк загрузки; 2,4 – полка для скатывания лампы; 3 – бортик; 5 – окно для выгрузки лампы; 6 – накопитель лампы.

Во-вторых, нижняя часть контейнера выполнена как неразъемная часть. Это сделано для того, чтобы лампы можно было извлекать из контейнера без дополнительной разборки.

В-третьих, в нижней части контейнера имеется отверстие, для извлечения лампы из контейнера.

Так же на этапе разработки контейнера было учтено, что механизм для приема ламп и их складирования должен быть безопасным для целостности ламп.

Полки для скатывания лампы (2,4 рис.2) сделаны под углом с целью перемещения лампы на дно контейнера 6 за счет силы тяжести. Что бы лампа не разрушилась, при соударении со стенками контейнера или другой лампой, угол составляет был принят равным 115° . Такой угол не позволяет лампе скатываться слишком быстро и способствует постепенному снижению скорости скатывания лампы. Так же все стенки контейнера должны быть обклеены мягким пористым материалом, например поролон. Угол первой полки составляет 115° , второй полки – 110° , угол дна контейнера 100° .

Для проверки работоспособности предлагаемой модели был создан макет контейнера. Материал, из которого был сделан макет – картон, так как он легко поддается обработке, покраске, так же он является достаточно распространенным материалом, что делает его доступным, обладает не большой массой, что значительно облегчает его передвижению при необходимости.

Одна боковая стенка контейнера выполнена из органического стекла для возможности демонстрации механизма приема лампы и процесса скатывания лампы.

Соединение смежных участков контейнеров производилось термоклеем. Прочность склеенных поверхностей термоклеем является надежной, более того, не нарушается эстетический вид контейнера (в отличие от скотча).

Для фиксации полок для скатывания лампы применялся пенопласт, он был закреплен между стенкой и полкой так же термоклеем.

К дверке у отверстия для приема лампы была прикреплена ручка, аналогично было сделано с дверцей у отверстия для извлечения лампы. Фотографии макета контейнера представлены на рисунках 3-6.

Для окраски наружного покрытия макета контейнера было принято решение использовать желтый цвет, ввиду его яркости, так как необходимо, чтоб контейнер был наиболее заметным при прохождении рядом с ним, то есть должен «бросаться» в глаза.

При создании реального контейнера, стоит обязательно учесть, что веществам каждого класса опасности соответствует определенный цвет, поэтому стоит покрасить контейнер в оранжевый цвет, так как по ГОСТу веществам I класса опасности соответствует оранжевый цвет.

Так же на макете контейнера имеется изображение компактной люминесцентной лампы с указателем в виде стрелки к окну для приема лампы.

В результате проделанной работы, был разработан и создан макет контейнера для сбора КЛЛ у населения. Механизм работает, лампы скатываются без разрушения и повреждения целостности.

Размещать реальные контейнеры запланировано вблизи с мусорными контейнерами, для того, чтобы человек мог утилизировать отработанную лампу и ему не приходилось идти в специально отведенное для этого место.



Рис. 3. Лицевая стенка контейнера с загрузочным люком



Рис. 4. Задняя стенка контейнера с разгрузочным люком



Рис. 5. Смотровое окно для демонстрации скатывания ламп



Рис. 6. Демонстрация

В ближайшее время так же запланировано подать заявку на получение патента. Далее необходимо сделать поиск компаний, которые могли бы изготовить реальные контейнеры.

Подобные контейнеры могут быть использованы не только для сбора компактных люминесцентных ламп, но и светодиодных ламп, которые тоже могут быть утилизированы. В контейнере так же можно предусмотреть место для сбора отработанных аккумуляторов, батареек, мелкой бытовой электроники.

Литература.

1. Ведомости. Минэнерго РФ предложило запретить лампы накаливания мощнее 50 ватт [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/business/news/2017/09/06/732563-minenergo-lampochki> дата обращения 14.10.17.
2. Varton.ru // Полезная информация// Компактно-люминесцентная лампа – более 150 лет исследований // [Электронный ресурс] // <http://varton.ru/ru/articles/states/kompaktno-lyuminescentnaya-lampa-bolee-150-let-issledovaniy>
3. СХТ // Компактные люминесцентные лампы спирального типа // [Электронный ресурс] // <http://www.sht-nn.ru/article/?id=3>

4. OpenTown.org// В России запретят лампы накаливания с 2014 года// [Электронный ресурс]// <https://www.opentown.org/news/6561>
5. Helpiks.org// Сравнение с другими лампами// [Электронный ресурс]// <http://helpiks.org/7-37666.html>
6. Энциклопедия домашнего электрика// Энергоэффективное освещение в сфере ЖКХ// [Электронный ресурс]// <http://delo-elektrika.ru/o sveshchenie/o sveshchenie-v-zhkh.html>
7. Экологические системы // Утилизация энергосберегающих ламп // [Электронный ресурс] // <http://ecologic-systems.ru/utilizacija-jenergoberegajushhih-lamp>
8. Fptl.ru// Химические методы демеркуризации // [Электронный ресурс]// http://www.fptl.ru/ehnika_bezopasnosti/rtut_05.html
9. Vitaminov.net// Опасны ли компактные люминесцентные лампы? // [Электронный ресурс] // <http://www.vitaminov.net/rus-27600-0-0-25444.html>
10. Freepatent.ru//Контейнер для сбора компактных люминесцентных энергосберегающих ламп / [Электронный ресурс] // <http://www.freepatent.ru/patents/2463234>

БИОЭНЕРГЕТИКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

И.В Козлова магистр ХТм-161, Е.А. Квашева магистр ХТм-171

Научный руководитель: Ушаков А.Г., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

650000, г. Кемерово, ул. Весенняя- 28, тел.:8 (3842) 39-69-60,

E-mail: kuzstu@kuzstu.ru

Аннотация: С развитием промышленности, сельского и коммунального хозяйства резко возрастают объемы отходов, в том числе органических, которые при соответствующей переработке могут служить одним из видов тепловой энергии. Это прежде всего отходы лесной и деревообрабатывающей промышленности - кора, опилки; отходы сельского хозяйства - бесподстилочный навоз и птичий помет, а также отходы промышленных предприятий- избыточный активный ил.

Abstract: With the development of industry, rural and communal services, the volume of waste, including organic, sharply increases, which, with appropriate processing, can serve as a type of thermal energy. These are, first of all, waste from the forestry and woodworking industry - bark, sawdust; agricultural waste - non-pigmented manure and poultry manure, as well as industrial waste - surplus active sludge.

Суть работы - использование органических промышленных предприятий как исходного сырья для получения высококалорийного газа.

В настоящее время значительная часть промышленно-бытовых отходов концентрируется в отвалах, шламонакопителях, на иловых площадках очистных сооружений городов, а отходов животноводства – в навозохранилищах, не оборудованных гидроизоляцией [2]. Такое размещение отходов без должного использования в течение длительного времени, измеряющегося часто десятилетиями, приводит к резкому ухудшению экологической обстановки окружающих территорий и водных объектов [3].

Одним из способов решения данной проблемы является биоэнергетика. Поэтому целью работы является изучение физико-химических свойств исследуемого сырья, рассмотрении способов утилизации органических отходов.

Для достижения данной цели, были поставлены следующие задачи:

- разработать принципиальную технологическую схему переработки органических отходов;
- определить состав синтез-газа с помощью хроматографа «Цвет-800»;

Экспериментальная часть:

Исходя из поставленных задач, объектом исследования явились отходы промышленного животноводства и птицеводства.

Экспериментальные исследования состояли из 5 этапов:

1. Анаэробное сбраживание исходного сырья.
2. Термическая обработка сброженного остатка.
3. Газификация термообработанного сброженного остатка.

Схема разработанной принципиальной лабораторной установки газификации сброженного остатка представлена на рис. 1.

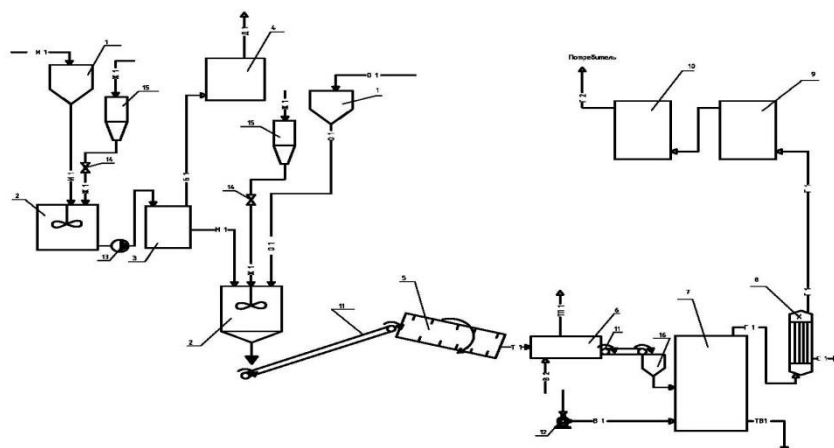


Рис.1. Принципиальная технологическая схема

Принципиальная технологическая схема представляет собой:

1-бункер; 2-аппарат смешения; 3-метантенк; 4-Система удаления биогаза; 5-гранулятор; 6-сушильный аппарат; 7-газификатор; 8-холодильник; 9-очиститель от серы; 10-очиститель от смолы; 11-ленточный транспортер; 12-воздуходувка; 13-героторный насос; 14-вентиль; 15-дозатор; 16-приемный бункер для гранул
Линии: И1-избыточный активный ил; Ж1-вода; Б1-биогаз; М1-биомасса; О1-опилки; Т1-топливные гранулы; Т2-сухие топливные гранулы; В1-воздух; В2-горячий воздух; Г1-синтез-газ; Г2-очищенный газ; Т1-теплота от сгорания; С1-смола; ТП1-теплоноситель; Д1-дымовые газы; ТВ1-твердый остаток.

Полученный по этой схеме генераторный газ, имеет высокую calorificity. Calorificity of gas – varies in wide limits in dependence of conditions of obtaining and can reach 6000 кКал (25000 МДж)/м³. Obtained synthesis-gas can be used, as for burning in boilers, and for further chemical processing.

Experimental way with help of chromatograph «Цвет-800» established typical composition of generator gas:

15-18% CO,
38-40% H₂,
9-11% CH₄,
30-32% CO₂.

High content of hydrogen and low content of impurities, allows to use obtained synthesis-gas for further processing by chemical methods with possible obtaining of automobile fuel.

As also forming gases can be used as energetic and technological fuel, and tar – as chemical raw material [4].

Результаты и обсуждения:

General problem of all big cities accumulation of industrial and domestic wastes. At present rates of construction of housing and industrial enterprises to stabilize situation in ecology can be only by active introduction of new technologies [5].

World tendency is reduced to three main directions of solution of problem of industrial wastes:

- creation of principle new and perfection of production technologies with aim of sharp reduction of possibilities of formation of wastes [6];
- creation of ecologically acceptable modern ways of processing of wastes;
- development of ways of using of wastes as raw material.

In this work is considered solution of ecological problem by way of development of principle technological scheme, with following obtaining of raw material [7].

В основу технологии переработки активного ила заложены процессы анаэробного сбраживания, формирование топливных гранул с последующей газификацией. Установка, реализующая данную технологию, представляет собой современное практическое решение [8].

Литература.

1. Нуркеев С.С., Нуркеев А.С., Джамалова Г.А., Кораблев В.В. [и др.] Использование биореакторов для моделирования процессов разложения свалочных масс и определения эмиссий загрязняющих веществ на полигонах твердых коммунальных отходов // Тр. Междунар. науч.-практ. конф. «Архитектура и строительство в новом тысячелетии». г. Алматы, 7-8 ноября, 2008 г. Алматы: КазНТУ, 2009, С. 471-474.
2. Дубровский В.С., Виестур У.Э. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов. Рига: Знание, 1988. 204 с.
3. Крупский К.Н., Андреев Е.Н., Ютина А.С. Использование биогаза в качестве источника энергии: обзорн. информ. М.: ЦБНТИ Минжилкомхоз РСФСР, 1988. 43 с.
4. Одноступенчатая очистка активным илом сточных вод от фенолов и роданидов / Я. А. Карелин, Н.А. Харитоновна / МГЦНТИ. М., 1987 (Экспресс-информ. Сер. Современное состояние и тенденции развития больших городов в СССР и за рубежом. Вып. 7).
5. Сабирова Т.М. Биологическая дезазотизация сточных вод коксохимического производства // Кокс и химия. 1999. № 11. С. 28 – 30.
6. Сабирова Т.М. О проблемах самопроизвольного развития нитрификаторов в сточных водах коксохимического производства / И.В. Неволлина, Т.М. Сабирова // Экологические проблемы промышленных регионов: Тез. докладов научно-техн. конф. Екатеринбург. 2004.
7. Сабирова Т.М. По итогам семинара биохимиков / Сабирова Т.М., Пименов И.В., Харитоновна Н.Д., Рязанцева Н.А., Конторович // «Кокс и химия» 2001 г. № 10. С.24.
8. Бернштейн Л.А., Френкель, М.Б. Гранулирование цементных сырьевых смесей при сухом и мокром способах изготовления. Госстройиздат, 1959.

ФИТОРЕМЕДИАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Л.Г. Деменкова, ст. преп., Мартынюк Т.В., студент гр. 17Г61

*Юргинский технологический институт Томского политехнического университета
652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (382-51)-777-64.*

E-mail: lar-dem@mail.ru

Аннотация: Дан обзор применения растений-ремедиаторов для очистки сточных вод, в т.ч. рыбохозяйственного комплекса. Обоснованы преимущества применения ряски малой (*Lemna minor*) для доочистки сточных вод, в соответствии потребностями производственных условий. Предлагается утилизировать отработанный растительный материал с получением кормовых добавок. Сделан вывод о перспективности использования ряски малой в качестве ремедиатора для очистки и доочистки сточных вод промышленных производств.

Abstract: The review of the application of plant-remediators for wastewater treatment, incl. fisheries complex. The advantages of using duckweed (*Lemna minor*) for post-treatment of waste water, in accordance with the requirements of production conditions, are substantiated. It is proposed to utilize the waste plant material with the production of feed additives. The conclusion is made about the prospects of using duckweed as a small remedy for cleaning and post-treatment of industrial wastewater.

Под фиторемедиацией понимают совокупность методов очистки и доочистки сточных вод, почв и атмосферы, использующих зеленые растения, являющихся разновидностью общего метода биологической ремедиации. В процессе фиторемедиации могут быть использованы как наземные, так и водные растения, аккумулирующие загрязняющие вещества из окружающей среды, к примеру, ива пепельная (*Salix cinerea*), ива пятитычинковая, или чернотал (*Salix repens*), тростник обыкновенный (*Phragmites communis*), пистия телорезовидная (*Pistia stratiotes*), ряска малая (*Lemna minor*) и др. В последние годы проводятся интенсивные исследования так называемых растений-гипераккумуляторов, в частности, водяного гиацинта, или эйхорнии отличной (*Eichhornia crassipes*). Кроме того, перспективно использование для фиторемедиации генно-модифицированных растений, трансформированных с помощью бактериальных генов. По данным Phytotech, Inc., разработанный в этой корпорации генно-модифицированный подсолнечник масличный (*Helianthus annuus*) способен аккумулировать более 90 % загрязняющих веществ из почвы в течение полугода [1].

Достоинствами фиторемедиации являются низкие финансовые затраты на проводимые работы по сравнению с традиционными технологиями; возможность последующей экстракции загрязнителей из растений-ремедиаторов для дальнейшего использования; безопасность для очищаемых объектов и окружающей среды в целом. К недостаткам данного метода очистки относятся: относительная длительность процесса и ограниченность глубины очистки. Тем не менее в последние годы возрастает популярность фиторемедиационных технологий очистки и доочистки сточных вод, основанных на использовании растений, представляющих в экологическом отношении альтернативу традиционным методам очистки. В данной работе изучены возможности ремедиации с помощью водных растений сточных вод рыбохозяйственного производства.

В исследовании Е.Э. Нефедьевой и др. [2] не только показана возможность ремедиации вод рыбоводных водоемов, но и доказано повышение эффективности производства продукции с использованием фиторемедиаторов. Растением-ремедиантом послужила уруть мутовчатая (*Myriophyllum verticillatum* L.).

Н.О. Сиволобовой проведёна экспериментальная работа по разработке модели доочистки сточных вод с использованием процессов фиторемедиации. Процесс осуществляется в горизонтальном отстойнике, в котором размещены в виде плавучего биоплата. Отработанные растения подвергаются термической утилизации, сжигаются в электропечах при 600°C. Предварительно из растений удаляется свободная влага при помощи центрифуги или пресса, а также связанная влага при помощи барабанной сушилки, рекуперирующей тепло отходящих газов. После сжигания в печи зола брикетуруется и применяется как удобрение. На наш взгляд, следует продумать и другие способы утилизации растений после ремедиации.

Г.А. Сорокиной и др. изучены возможности использования ряски малой и пистии телорезовидной в качестве биоремедиаторов [3]. Среда для изучения поведения пистии телорезовидной в работе данных авторов содержала отстоянную водопроводную воду с добавлением питательной среды Штейнберга с массовой концентрацией 2 % при естественном освещении и комнатной температуре. Среда Штейнберга была приготовлена в соответствии с требованиями ГОСТ 32426-2013 [4]. В отличие от этого, ряска малая выращивалась при круглосуточном освещении (3500–4000 лк) и термостатировании при 22°C в чистой среде Штейнберга. Авторы показали, что использование пистии телорезовидной как биоремедиатора целесообразно при очистке от ионов никеля при их концентрации в очищаемой воде не более 125 ПДК. Более интенсивно растение поглощает ионы меди и цинка, при этом остаточное содержание этих ионов меньше ПДК, установленного для рыбохозяйственных водоемов [5]. Использование ряски малой в качестве биоремедиатора, по мнению данных авторов, гораздо менее эффективно.

В работе Б.А. Каримова и А.М. Исмаиловой, напротив, отмечено значение ряски малой для использования в прудах-отстойниках, служащих для доочистки сточных вод после аэротенков [6]. Авторами установлено, что роль ряски малой заключается в обогащении сточной воды кислородом, интенсификации очистки от минеральных и органических загрязнителей. Авторы подчёркивают перспективность культивирования ряски малой не только как ремедиатора, но и предлагают пути дальнейшего использования её в качестве кормовой добавки в птицеводстве, животноводстве и рыболовстве. Питательной средой для культивирования ряски малой в данном исследовании являлась смесь водопроводной воды и сточных вод в разбавлении 1:1.

А.А. Аль-Хассаб и др. изучили возможность применения ряски малой для очистки сточных вод, полученных из метантенка [7]. Авторы подчёркивают, что важным преимуществом применения ряски является скорость её роста (биомасса удваивается в среднем за 2 дня), а также быстрое поглощение ионов аммония из сточных вод. Авторы исследовали скорость роста ряски и поглощение растением загрязняющих веществ (ионов аммония и полифосфатов) из сточных вод и пришли к выводу о перспективности применения ряски малой в качестве ремедиатора.

Г.Г. Борисова и др. [8], рассматривая возможность использования водного гиацинта (эйхорнии отличной) для очистки сточных вод, отметили, что, несмотря на опыт его применения на урбанизированных территориях, способность данного растения к быстрой акклиматизации и ещё более быстрому вегетативному размножению в летний сезон могут привести к неконтролируемому приросту фитомассы и требует выращивания с использованием ограничителей – биопонтонов.

Таким образом, анализируя возможности использования различных растений-ремедиаторов, следует признать, что наиболее перспективным является использование ряски малой. Потенциальными преимуществами данного растения является быстрый рост, богатый аминокислотный и мине-

ральный состав, что позволяет использовать её в качестве эффективной кормовой добавки. Ряска не требует глубоких прудов для культивирования. Ю.Н. Насонов утверждает, что продуктивность ряски довольно высока и составляет 44 тонны/га/год в теплом климате [9]. Однако в условиях Сибири это значение, конечно, будет гораздо ниже. При отрицательных температурах ряска образует зимующие почки, опускающиеся на дно водоёма для зимовки, поэтому культивирование ряски в зимний период возможно в закрытых отапливаемых помещениях. Лимитирующим фактором разрастания ряски может стать количество вносимых удобрений, но эта проблема успешно решается при использовании сточных вод промышленных производств, в т.ч. рыбохозяйственного комплекса. Ряска проявляет высокую чувствительность к ветру, порывы которого сбивают ряску к берегам пруда-отстойника, вызывая её накопление и гибель. Ряска должна культивироваться в стоячих водоёмах со скоростью течения не более 0,1 см/сек [10].

В Юргинском технологическом институте Томского политехнического университета в настоящее время проводятся исследования, целью которых является выявление оптимальных условий культивирования ряски малой, её способностей по аккумуляции органических и неорганических веществ из окружающей среды, а также путей и способов её дальнейшего использования. Полученные результаты позволяют характеризовать ряску малую как перспективный ремедиатор для очистки сточных вод промышленных производств, в т.ч. и рыбохозяйственного комплекса.

Литература.

1. Phytotech Laboratories [Электронный ресурс] / Phytotech. – Режим доступа: <http://www.phytotech.fr/>. Дата обращения: 10.10.2017 г.
2. Нефедьева, Е.Э. Доочистка сточных вод с помощью фиторемедиации [Текст] / Е.Э. Нефедьева // Вестник Казанского технологического университета. – 2017. – № 10. – Т. 20. – С. 145–148.
3. Сорокина, Г.А. Оценка возможности использования пистии телорезовидной (*Pistia stratiotes*) и ряски малой (*Lemna minor*) для фиторемедиации водной среды [Текст] / Г.А. Сорокина, Е.В. Злобина, Л.Г. Бондарева, М.А. Субботин // Вестник КрасГАУ. – 2013. – №11. – С.182–186.
4. ГОСТ 32426-2013 Методы испытаний химической продукции, представляющей опасность для окружающей среды. Испытание ряски на угнетение роста [Электронный ресурс] / Кодекс. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200107387>. Дата обращения: 10.10.2017 г.
5. Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения: приказ Росрыболовства от 18.01.2010 № 20 [Текст] // Российская газета. – 2010. – № 5125.
6. Каримов, Б.А. Культивирование *Lemna minor* L. на сточных водах городской канализации [Электронный ресурс] / Б.А. Каримов, А.М. Исмаилова // Universum: химия и биология. – 2017. – № 1 (31). – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/kultivirovanie-lemna-minor-l-na-stochnyh-vodah-gorodskoy-kanalizatsii>. Дата обращения: 07.10.2017.
7. Аль Кассаб, А.А. Применение ряски (*Lemna minor*) для очистки сточных вод из метантенка [Электронный ресурс] / А.А. Аль Кассаб, Г.А. Шевченко; науч. рук. В.В. Тихонов // Химия и химическая технология в XXI веке: материалы XVIII Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых имени профессора Л.П. Кулёва, 29 мая–1 июня 2017 г., г. Томск / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); Институт природных ресурсов (ИПР); Институт физики высоких технологий (ИФВТ); Физико-технический институт (ФТИ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2017. – [С. 401–402]. – Заглавие с экрана. – Свободный доступ из сети Интернет. –Режим доступа: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/41636>. Дата обращения: 08.10.2017.
8. Борисова, Г.Г. Адаптивный потенциал высших водных растений с разной аккумулятивной способностью [Текст] / Г.Г. Борисова, Н.В. Чукина, М.Г. Малева // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2013. – № 3. – С. 104–114.
9. Насонов, Ю.Н. Фиторемедиация. Растения, очищающие среду [Электронный ресурс] / Archi. Place/ –Режим доступа: <http://archi.place/technologies/fitoremediatsiya-rasteniya-oshhishhayushhie-sredu/>. Дата обращения: 08.10.2017.
10. Mohedano R.A. et al. High nutrient removal rate from swine wastes and protein biomass production by full-scale duckweed ponds // Bioresource Technology, 2012.– Т.112. – С.98–104.

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА УМЕНЬШЕНИЯ ПЫЛЕВЫДЕЛЕНИЙ В УЗЛАХ ПЕРЕГРУЗКИ СЫПУЧИХ ГРУЗОВ В СИСТЕМАХ ТРАНСПОРТИРОВКИ ДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

И.С. Дмитриев, магистрант, М.В. Василевский, к.т.н., доц.

Томский политехнический университет

634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56

E-mail: ilya_dmitriev_1994@mail.ru

Аннотация: Проводится сравнительный анализ характеристик средств, препятствующих пылевыделению в узлах пересыпки сыпучих грузов в системах транспортировки дисперсных материалов. Сравниваются узлы загрузки, включающие наклонные лотки, в которых пыление движущегося материала зависит от угла наклона лотка и вертикальные перфорированные каналы с дополнительным байпасным каналом, обеспечивающим внутреннюю рециркуляцию эжектируемого сыпучим материалом воздуха. Показывается, что в обеих системах образование пыли определяется еще и скоростью поступления наружного воздуха через уплотнительные зазоры. Преимуществом вертикальных загрузочных устройств является возможность регулирования высоты подачи материала. Наиболее эффективным методом уменьшения интенсивности образования пыли является бортовой отвод запыленного воздуха в систему осаждения пыли.

Abstract: The comparative analysis of the characteristics of the means preventing dust generation in the nodes of the bulk materials filling in the transport systems of disperse materials is carried out. Comparable loading units including inclined trays in which the dusting of the moving material depends on the angle of inclination of the tray and the vertical perforated channels with an additional bypass conduit allowing internal recirculation of the air ejected by the particulate material. It is shown that in both systems of formation of external air through sealing gaps. The advantage of vertical loading devices is the ability to adjust the material feed height. A more effective method of removing precipitation.

В [1] представлены методики расчета эффективности функционирования и технико-экономических показателей транспортно-грузовых систем. Рассмотрены экологические вопросы по организации охраны окружающей среды и труда при работе с сыпучими грузами.

Процесс движения сыпучих материалов сопровождается значительным пылевыделением. Пылевые выбросы представляют собой опасность не только в связи с отравлениями и развитием профессиональных заболеваний, но и оказывают негативное воздействие на окружающую среду. Основной причиной выноса пыли является эжекция - формирование направленных воздушных течений в потоке сыпучего материала за счет динамического взаимодействия падающих частиц с воздухом [2]. В [2, 3] приведены данные по интенсивности пылевыделений при перегрузках сыпучего материала в различных производствах. Пыление в узлах пересыпки зависит от степени диспергации сыпучего. Методы и оценки диспергируемости порошковых материалов приведены в [4, 5].

В [5, 2] приведен обзор результатов исследований режимов движения сыпучего материала в различных условиях под воздействие гравитационных сил, а также эжекции воздуха потоком частиц. Характер движения сыпучего материала зависит от угла θ наклона желоба к горизонтальной плоскости. При значениях θ , отвечающему условию $\theta_1 < \theta < \theta_2$ (где θ_1, θ_2 – соответственно угол внешнего и внутреннего трения), движение материала происходит в связанном режиме, при $\theta > \theta_2$ – движение в несвязном режиме. Переход одного режима движения в другой характеризуется критерием Фруда $Fr = gh / v_1^2$, где h – глубина потока сыпучего материала, м; v_1 – средняя скорость движения материала, м/с. При $Fr > 1,7$ концентрация частиц в материале соответствует концентрации частиц в неподвижном состоянии, в интервале $1,7 > Fr > 0,8$ – область критических значений, переходная область, $Fr < 0,8$ – несвязное движение.

Значительная часть частиц движется у дна желоба. Причем доля «придонных» частиц увеличивается с ростом расхода материала и с уменьшением расстояния от места падения потока на дно желоба. При малых расходах, когда мала концентрация частиц, преимущественно проявляется скачкообразное движение частиц, соударение частиц практически не происходит. Градиент концентрации частиц в поперечном направлении сравнительно невысок. При больших расходах концентрация частиц, опыт показывает, что количество вырвавшихся частиц и движущихся над потоком мало. Градиент концентрации велик.

Количество пыли, отходящей только от одного короба пересыпки дробленого известняка, может составлять 200 кг/час. Количество воздуха, необходимого для аспирации коробов пересыпок конвейерных систем, обычно не превышает 10-15 тыс. м³/час [3, 6]. В коробах пересыпки дисперсных материалов конвейерных систем, агломераты частиц в условиях повышенной влажности образуются при их взаимодействии друг с другом, при «блочном» сходе материала с конвейерных лент. Материал поступает в систему сгустками, поэтому концентрация частиц в потоке нестационарна. В

условиях пониженной влажности на поверхностях частиц образуется одноименный электрический заряд, что обуславливает высокую степень дисперсии частиц.

Наиболее распространенный способ внутренней аспирации коробов пересыпки заключается в отводе необходимого количества воздуха из верхней области короба и создания разрежения, обеспечивающего запыление пыли. На рис. 1 показан приемный лоток конвейера с устройством рециркуляции. Для создания препятствия свободному выходу запыленного воздуха через отверстия лотка по его длине устанавливают ряд фартуков. Их выполняют двоянными из двух полос технической резины, выкроенных по сечению лотка и в верхней части скрепленных друг с другом. Нижние части этих полос, свободно висящие, имеют вертикальные разрезы, перекрывающие друг друга. Устройство рециркуляции запыленного воздуха из лотка в верхнюю часть тетки представляет воздуховод, расположенный рядом с течкой. Использование этого воздуховода снижает выбивание пыли из лотка. Данную конструкцию уплотнения приемного лотка применяют в комплексе с системами аспирации.

При больших разрежениях внутри укрытия воздух, поступающий через уплотнения, проходит в виде струй, увеличивая степень дисперсии пыли, концентрацию частиц в объеме короба. Следовательно, чтобы предотвратить интенсивное диспергирование материала воздушными струями, проходящими через уплотнительные щели, необходимо иметь рассредоточенный вывод запыленного воздуха из аспирационного короба, причем скорость воздуха в выводящих отверстиях должна быть намного больше, чем в уплотняющих щелях [5].

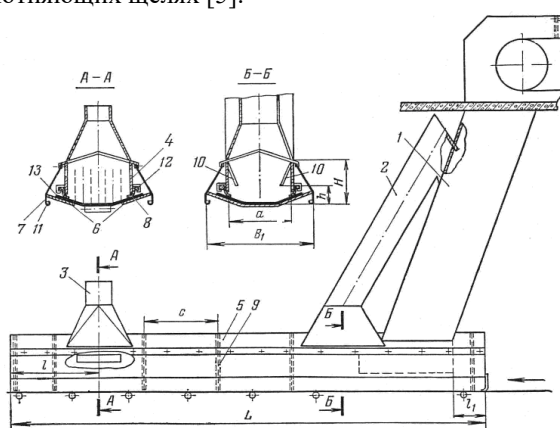


Рис. 1. Приемный лоток конвейера:

1 – тетка; 2 – воздуховод; 3 – аспирационная воронка; 4 – боковая стенка; 5 – крышка; 6 – стол; 7 – наружная стенка; 8 – манжета; 9 – двоянный фартук; 10 – направляющий лист; 11 – груз; 12 – клин; 13 – конвейерная лента. a – расстояние между боковыми стенками; B_1 – ширина стола; H – наименьшее расстояние от крышки до ленты; h – расстояние от нижней кромки направляющего листа до ленты; L – общая длина оградительного лотка; l – расстояние от аспирационной воронки до края лотка; l_1 – расстояние от сечения ввода материала до лотка; c – расстояние между фартуками.

Для большей устойчивости желательно иметь расширительную, демпфирующую камеру, в которой сгустки выпадают из потока и удаляются на транспортную ленту. При повышенной влажности материала можно использовать малую часть отводящих каналов, но при этом должны быть открыты лючки на коллекторном воздуховоде для обеспечения гидравлической стабилизации всей системы.

При переменных геометрических параметрах засыпки (изменение высоты штабеля сыпучего груза или высоты подачи материала) применяют телескопические загрузочные устройства.

В [7] минимизацию объема эжектируемого воздуха осуществляют путём снижения скорости падения потока сыпучего материала; увеличения аэродинамического сопротивления при движении эжектируемого воздуха; организации циркуляции воздушной среды – рециркуляции. Рециркуляция за счет потерь энергии при движении воздушной среды по обводным (байпасным) каналам существенно снижает расход эжектируемого воздуха, поступающего в аспирационное укрытие и, как следствие, позволяет снизить расход воздуха, удаляемого из укрытия.

На рис.2 приведена схема аспирации телескопической загрузочной станции (ТЗС) [8].

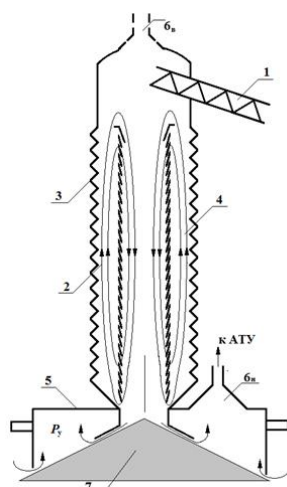


Рис. 2. Схема аспирации загрузки сыпучего материала в емкость при помощи ТЗС:
1 – загрузочный шнек; 2 – телескопическая труба (жёлоб); 3 – гофрированная внешняя непроницаемая труба; 4 – байпасная камера с открытыми днищами; 5 – аспирационное укрытие; 6_н – нижний аспирационный патрубок; 6_в – верхний аспирационный патрубок; 7 – штабель зернистого перегружаемого материала.

В этой схеме основное пыление происходит при ударе частиц о днище приемной емкости. Часть воздуха в аспирационное укрытие 5 поступает из желоба 2 и из атмосферы через щели между ограничительными стенками укрытия и штабелем. При этом происходит дополнительная диспергация материала. Количество отводимого воздуха с пылью определяется этими потоками воздуха, поступающими в аспирационное укрытие.

В [8] приведены метод моделирования и результаты расчетов эжекции воздуха материалом и рециркуляции воздуха при различных формах перфораций загрузочной трубы. Выявлены закономерности изменения: расходов эжектируемого и рециркулируемого воздушных потоков в зависимости от способа организации рециркуляции и параметра эжекции. Разработан инженерный метод расчёта необходимого расхода аспирируемого воздуха при перегрузке сыпучего материала на телескопических станциях.

Количество диспергируемой пыли можно уменьшить, если устранить струйные потоки наружного воздуха, поступающего в укрытие. На рис. 3 показана схема бортового отвода воздуха.

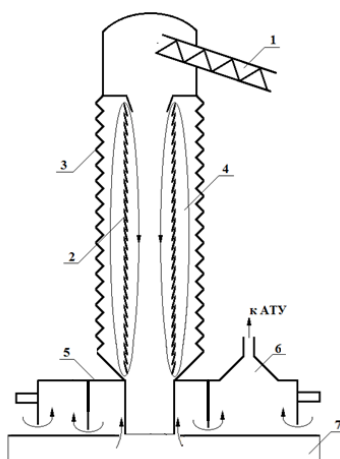


Рис. 3. Схема аспирации загрузки сыпучего материала при помощи ТЗС с бортовым отводом запыленного воздуха: 1 – загрузочный шнек; 2 – телескопическая труба (жёлоб); 3 – гофрированная внешняя непроницаемая труба; 4 – байпасная камера; 5 – загрузочная секция; 6 – секция бортового отвода воздуха; 7 – приемная ёмкость или транспортёр.

Эта схема иллюстрирует более экономичный способ аспирации коробов пересыпок конвейерных систем. Отвод запыленного воздуха осуществляется там, где он поступает из короба в окружающую среду. С наружной стороны крепятся накладки, образующие каналы с щелевыми отверстиями, расположенными вблизи «пылящих» зазоров, а внутри со стороны входа и выхода материала с транспортерных лент устанавливаются дополнительные фартуки. Из пространств между основными и дополнительными фартуками также проводится отвод запыленного воздуха. Таким образом, выводится из короба пыль, которая естественным образом пришла во взвешенное состояние, и которая вышла в зазоры. В этом случае концентрация пыли в коробе может достигать больших значений, однако это допустимо, т.к. пыль не взрывоопасна.

Литература.

1. Емкости для сыпучих грузов в транспортно-грузовых системах /И.В. Горюшинский, И.И. Кононов, В.В. Денисов, Е.В. Горюшинская, Н.В. Петрушкин. Под общей редакцией И.В. Горюшинского: Учебное пособие. – Самара: СамГАПС, 2003. – 232 с.
2. Аэродинамические основы аспирации: Монография / И.Н.Логачев, К.И.Логачев. – Санкт-Петербург: Химиздат, 2005. 659 с.
3. Василевский М.В., Романдин В.И., Зыков Е.Г. Транспортировка и осаждение частиц в технологиях переработки дисперсных материалов – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013.–288 с.
4. Андрианов Е.И. Методы определения структурно-механических характеристик порошкообразных материалов.– М.: Металлургия, 1982. –256 с.
5. Нейков О.Д., Логачев И.Н. Аспирация при производстве порошковых материалов. –М: Металлургия, 1973.– 192 с.
6. Василевский М.В., Зыков Е.Г., Логинов В.С., Разва А.С., Некрасова К.В., Литвинов А.М., Глушко А.Ф., Кузнецов В.А.. Устойчивость обеспыливания воздуха инерционными аппаратами в аспирационных сетях конвейерных систем.// Цемент и его применение– 2009, №1, с. 17–19.
7. Крюков, И. В. Исследование процессов рециркуляции воздуха в перфорированном желобе с байпасной камерой, находящимся под избыточным давлением [Текст]/ И.В. Крюков, И.Н. Логачев, В.А. Уваров // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2016. – №7. – С. 85-89.
8. Крюков И. В. Разработка эффективных систем вентиляции при перегрузках сыпучих материалов за счет организации рециркуляционных течений. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук, Санкт-Петербург – 2017.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Х.А. Там-Оглы студ. группы 10В41,

Научный руководитель: Платонов М.А., к.т.н,

Юргинский технологический институт (филиал)

Томского политехнического университета

652050, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская 26.

E-mail: nikolay_cs@mail.ru

Аннотация: В статье рассматриваются экологические проблемы предприятий черной металлургии и пути решения этих проблем.

Abstract: The article deals with the ecological problems of the enterprises of ferrous metallurgy and ways of solving these problems.

В настоящее время экологические проблемы стали одними из важнейших социально-экономических проблем общества. Влияние производственной деятельности человека на окружающую среду приобрело такие размеры, что угрожает самому существованию человечества и всей планеты. Специалисты по глобальной экологии предупреждают о том, что если тенденции, характерные для последних столетий, сохранятся и природоразрушительная ориентация хозяйства не сменится природоохранительной, то угроза глобальной экологической катастрофы станет неотвратимой. На политических форумах руководителей ведущих государств мира экологические проблемы обсуждаются наравне с самыми острыми политическими и экономическими вопросами. Так, в 1992 г. на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро руководителями 179 государств мира было провозглашено, что основной целью развития человечества в XXI в. является устойчивое, но приемлемое для окружающей среды хозяйствование. Для государств и регионов,

промышленность которых ориентирована главным образом на добычу и переработку природных ресурсов, значение экологических проблем возрастает многократно. Такое положение дел характерно для экономики России и особенно для регионов, где дислоцируются горно-металлургические предприятия.

На долю черной металлургии приходится 20-25 % выбросов пыли, 25-30 % окиси углерода, более половины окислов серы от их общего объема выбросов и ряд других вредных загрязнителей, выбрасываемых всеми предприятиями.

Кроме выбросов в атмосферу, предприятия черной металлургии используют до 20-25 % воды общего ее потребления промышленными предприятиями и сильно загрязняют поверхностные воды. Промышленные стоки предприятий черной металлургии - это 8,6 % всех стоков России. При этом только 20 % стоков очищается, а 80 % сбрасываются в водоемы без очистки.

Черная металлургия России негативно отличается от зарубежных производителей металлопродукции по удельным затратам на единицу выпускаемой продукции, что приводит к неблагоприятной экологической ситуации в регионах дислокации металлургических предприятий. Российские металлурги выбрасывают в атмосферу в 8 раз больше пыли, чем аналогичные зарубежные предприятия. Образование твердых отходов у нас на единицу производимой продукции в 2-2,5 раза выше, чем за рубежом.

В связи с этим перед бизнесом, менеджерами металлургической отрасли России стоят сложные, но вполне решаемые, по мнению авторов, задачи по снижению удельной материалоемкости и энергоемкости, что, безусловно, приведет к снижению выбросов вредных веществ по всем аспектам. Решать задачи по снижению удельной материалоемкости и энергоемкости, на наш взгляд, надо комплексно, но поэтапно. Уже на стадии проектирования металлургических агрегатов и оборудования использовать самые прогрессивные материалы и разработки, обеспечивающие энергосбережение и минимальную материалоемкость. На этапах ввода предприятий в эксплуатацию использовать самые прогрессивные технологии производства металлопродукции и методы организации производства и труда. В последующем постоянно и системно осуществлять повышение квалификации персонала, проводить разъяснительную работу в коллективе о значении снижения удельной материалоемкости и энергоемкости, стимулировать персонал на позитивное решение этой задачи.

Большая часть отходов на предприятиях черной металлургии приходится на шлаки, которые в значительной доле утилизируются в промышленности строительных материалов при производстве цемента, а также в дорожном и гражданском строительстве. Однако часть отходов сталеплавильного производства около 30 % идет в отвалы, что составляет около 160 млн. т в год, в числе которых 80-90 млн. т пыли и шлама из систем газоочистки, а также неутраченные остатки шлака.

Следует отметить, что коллективы предприятий отрасли, их менеджмент постоянно работают над снижением выбросов по всем направлениям. Для улучшения ситуации по водопользованию металлурги активно переходят на замкнутые оборотные системы. Однако ежегодное использование металлургическими предприятиями свежей воды (из водоемов) остается еще высоким.

В «развитых» странах природоохранное законодательство и общественное мнение вынуждают сталелитейные компании инвестировать значительные средства в защиту окружающей среды. Так, в Германии вкладывают от 20 до 27 \$ на тонну проката, в США - от 12 до 15 \$. Большая часть средств на зарубежных металлургических предприятиях идет на совершенствование систем газо- и водоочистки. Оставшиеся средства используются для подготовки твердых отходов к переработке. Прибыль от рециклинга отходов на зарубежных предприятиях нередко превышает 10 \$ на тонну проката. Затраты на природоохранные мероприятия на передовых в экономическом отношении металлургических предприятиях за рубежом растут так, например, затраты на защиту окружающей среды на заводе в Линце (Австрия), с 1985 по 2011 гг. выросли более чем в 2 раза. Возросли инвестиции в создание систем защиты окружающей среды, которые в общем объеме инвестиций составляют около 20 % [7].

Действующий в настоящее время в Российской Федерации порядок определения платы за загрязнение окружающей природной среды не дает должного эффекта, так как ее размеры в несколько раз меньше, чем инвестиции, требуемые для ввода техники и внедрения технологий, исключающих загрязнение или значительного его снижающие. Так, для Абагурской аглофабрики ОАО «Евразруда» затраты по внедрению мероприятий по охране воздушного бассейна составляют около 50 млн. \$, а платежи за экологический ущерб составляют примерно 0,7 млн. \$ в год. Практика использования административных мер по приостановлению деятельности экологически «грязных» предприятий в России требует совершенствования.

Система управления охраной окружающей среды должна стимулировать внедрение технологий, обеспечивающих минимизацию удельной материалоемкости и энергоемкости. Федеральный закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды» дает этому понятию определение как технологии, основанной на последних достижениях науки и техники, направленной на снижение негативного воздействия на окружающую среду и имеющей установленный срок практического применения с учетом экономических и социальных факторов. В частности, декларируется предоставление налоговых и иных льгот при их внедрении, использовании нетрадиционных видов энергии, вторичных ресурсов и отходов, а также при осуществлении иных эффективных мер по охране окружающей среды, и устанавливается, что технологические нормативы для техногенных источников воздействия на окружающую среду определяются на основе использования новых технологий.

Изложенные принципы управления применяются на практике в металлургии наиболее «продвинутых» в экологическом отношении стран и приносят непосредственные и опосредованные положительные экономические результаты.

С ужесточением природоохранных требований и ростом «экологических» настроений в обществе, риски, связанные с экологическим ущербом, будут оказывать возрастающее влияние на привлекательность инвестиционных проектов, а это, в свою очередь, стимулирует инвестиции в создание предприятий и производств с экологически «чистыми» технологиями и будет препятствовать получению инвестиций предприятиями с экологически «грязными» технологиями.

Экологичность является важнейшим фактором экономической эффективности металлургического производства с позиций укрепления и расширения рыночного положения предприятия и привлечения инвестиций. Вместе с природоохранными нормативами эти экономические стимулы должны побудить предприятия вкладывать средства в защиту окружающей среды и создавать металлургические производства новых поколений. Актуальность этого фактора для российских предприятий особенно важна в настоящее время, учитывая вступление России в ВТО.

Среди подобных стимулов находятся материальные выгоды от экономики сырья, материалов, энергоресурсов, уменьшение размеров экологических платежей и штрафных санкций, укрепление имиджа предприятия, основанного на экологической ответственности и состоятельности. Высокая экологическая репутация предприятия создает дополнительные возможности для укрепления и расширения позиций на международных рынках сбыта продукции, улучшает взаимоотношения с органами власти, общественными организациями и населением.

В настоящее время на российских предприятиях черной металлургии процессы образования отходов и обращения с ними не подлежат должной оценке и регулированию. Неуправляемое образование отходов и обращение с ними влечет экологические и экономические последствия, проявляющиеся в ресурсоемкости производства. Ресурсоемкость единицы ВВП в России в 2 раза выше, чем в США, и в 4 раза выше, чем в Западной Европе. Это означает, что для производства 1 т продукции в России вовлекается в 2-4 раза больше природных ресурсов, а неиспользуемая их часть «выбрасывается» в окружающую среду в виде твердых, жидких и газообразных отходов.

Следует изучать опыт развитых стран, где степень рециклинга достигает 90 %. Так, фирма «Kawasaki Steel» в 90-х гг. прошлого столетия вынуждена была «хоронить» ежегодно порядка 390-400 тыс. т отходов, а в 2010 г. их объем сократился до 27 тыс. т или на 93 %. В масштабах мирового сообщества количество отходов на предприятиях металлургической отрасли сократилось к 2010 г. - на 75 %. Учитывая изложенное, есть над чем работать в этом вопросе коллективам металлургических предприятий России.

На начало XXI в. среднеотраслевые выбросы и выбросы передовых металлургических предприятий России различаются в 2-3 раза, а наилучшие показатели по выбросам по переделам ниже среднеотраслевых в 10 раз. Более значительны различия при сравнении российских предприятий с зарубежными. Так, удельные выбросы вредных веществ на металлургических заводах Германии и Франции не превышают 3,5-5,0 кг / т стали, то есть более чем на порядок ниже показателей металлургических предприятий России.

Следует подчеркнуть, что особую роль играет создание нормативно-технической базы природоохранной деятельности металлургических предприятий по нормированию выбросов агрегатами.

При комплексном решении материалоэнергоэкологических задач в черной металлургии необходимо делать ставку на мероприятия по охране окружающей среды, встроенные в производственный процесс.

По результатам исследования можно сделать вывод, что развитие предприятий черной металлургии России следует осуществлять на основе следующего комплекса мероприятий:

- замена устаревших техники и технологий;
- разработка и внедрение соответствующей нормативной базы по оценке экологического ущерба, нанесенного природе в результате производственно-хозяйственной деятельности;
- мониторинг отходов металлургического производства;
- активизация разъяснительной работы по экологии среди эксплуатационного персонала;
- стимулирование предприятий и участников производственного процесса за снижение, относительно нормативной базы, выбросов в окружающую среду.

Литература.

1. Производство черных металлов и сплавов: Учебное пособие для студентов вузов/Гасик М.И.: стройиздат, 2014 – 320 с.
2. Экологические проблемы предприятий черной металлургии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://metallurgy.zp.ua/ohrana> 26.08.2017. – Загл. с экрана;
3. Управление охраной окружающей среды [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://helpiks.org/5-101020.html> 30.08.2017. – Загл. с экрана;

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ФИЛЬТРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ

В.М. Гришагин, к.т.н., доц.

Юргинский технологический институт (филиал)

Томского политехнического университета

652050, г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451) 77764

E-mail: grishagin.v_@list.ru

Аннотация: Сварочный аэрозоль (СА), образующийся при сварке, протягивают компрессором через колонку с зернистым фильтрующим материалом и трубу для отбора проб твердой составляющей сварочного аэрозоля (ТССА). Аэродинамическое сопротивление колонки с зернистым материалом, выраженное в Па, определяют по манометру. Расход аэрозольно-воздушной смеси задают краном по ротаметру. Концентрацию ТССА в потоке воздуха до и после колонки с зернистым материалом определяют весовым методом путем отбора проб ТССА из труб, установленных на входе и выходе колонки.

Abstract: Welding aerosol (CA), formed during welding, is pulled by a compressor through a column with a granular filter material and a pipe for sampling the solid component of the welding aerosol (TSSA). The aerodynamic resistance of the column with granular material, expressed in Pa, is determined from the manometer. The consumption of the aerosol-air mixture is set by a crane using a rotameter. The concentration of TSSA in the air flow before and after the column with a granular material is determined by the weight method by sampling TSSA from the tubes installed at the column inlet and outlet.

С целью выбора оптимальных конструкционных параметров фильтрующих элементов с зернистыми материалами (цеолитами) исследуют кинетические закономерности фильтрации СА через зернистый насыпной слой из цеолита: зависимости перепада давления (аэродинамическое сопротивление) ΔP и коэффициента проскока K от размеров зерен цеолита, толщины (высоты) слоя фильтра (колонки) и скорости аэрозольно-воздушного потока, а также изменение сопротивления и проскока во времени.

В основу методики исследований положены принципы, изложенные в работе [1], на специальном стенде, разработанном в Институте электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины совместно с Физико-химическим институтом защиты окружающей среды и человека НАН и Министерства образования Украины (рис. 1).

Аэрозоль, образующийся при сварке в камере 1, протягивают компрессором 9 через колонку 3 с зернистым фильтрующим материалом 4 и трубу для отбора проб ТССА 2. Аэродинамическое сопротивление колонки с зернистым материалом ΔP , выраженное в Па, определяют по манометру 5. Расход аэрозольно-воздушной смеси задают краном по ротаметру 8. Концентрацию ТССА в потоке воздуха до и после колонки с зернистым материалом определяют весовым методом путем отбора проб ТССА из труб, установленных на входе и выходе колонки. Аэрозоль протягивается аспиратором 7 через заборные трубки и осаждается на фильтрах 6.

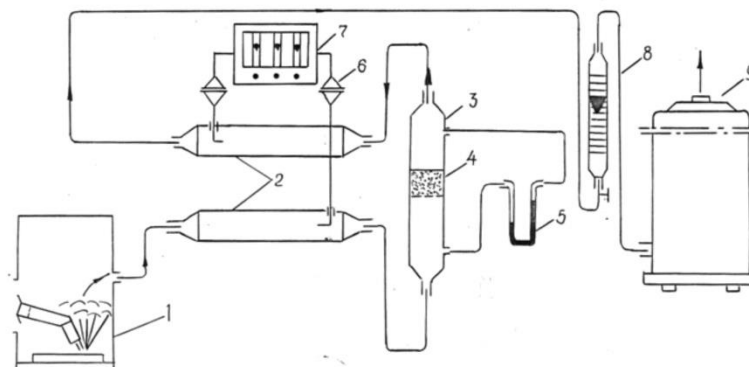


Рис. 1. Схема стенда для исследования характеристик фильтрующих материалов (обозначения см. в тексте)

Коэффициент проскока в массовых процентах вычисляется из соотношения

$$K = (Z_2 / Z_1) \cdot 100, \%$$

где Z_1 и Z_2 – содержание ТССА в потоке на входе и на выходе фильтра соответственно, мг/м³.

В качестве критериев оценки возможности применения зернистых фильтрующих материалов для очистки от газовой составляющей сварочного аэрозоля (ГССА) учитывается их адсорбционная емкость и степень очистки.

На первом этапе работы проводится исследование адсорбции зернистыми материалами монооксида углерода, наиболее характерного компонента ГССА при сварке в углекислом газе.

Адсорбционную емкость зернистых фильтрующих материалов определяют на лабораторной установке путем моделирования процесса получения чистого монооксида углерода, насыщения им образца материала и определения количества поглощенного газа в результате десорбции.

Установка для получения монооксида углерода и насыщения им образца зернистого материала (рис. 2) состоит из электрической плитки 1, колбы с серной кислотой 2, мерной (капельной) воронки с муравьиной кислотой 3, соединительных трубок 4, промывной склянки с едким натром 5, трубки с цеолитом 6, мерного цилиндра 7 и банки с водой 8.

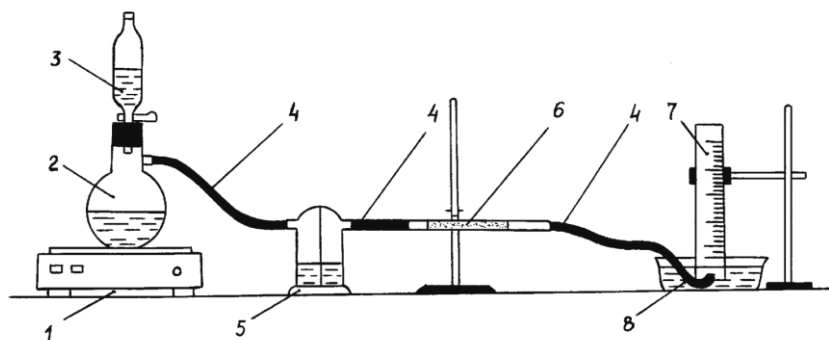
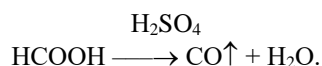


Рис. 2. Установка для получения монооксида углерода и насыщения им образца зернистого материала (обозначения см. в тексте)

Монооксид углерода получают в результате взаимодействия нагретой серной кислоты с муравьиной по реакции:



Серная кислота здесь выполняет роль водопоглощающего средства. В колбу 2, снабженную капельной воронкой 3 и газоотводной трубкой 4, наливают 20 мл концентрированной серной кислоты, нагревают на электрической плитке с магнитной мешалкой до 80...100 °С и поддерживают в этих пределах. Из капельной воронки в колбу постепенно прибавляют муравьиную кислоту. Скорость выделения газа регулируют количеством доливания муравьиной кислоты. Выделившийся монооксид углерода проходит через трубку 6 с зернистым материалом (цеолитом) и адсорбируется на нем.

Установка для десорбции монооксида углерода (рис. 3) состоит из трубчатой печи 1 и 2, трубки с цеолитом 3, резиновой трубки 4, заполненного водой мерного цилиндра 5 и банки с водой 6.

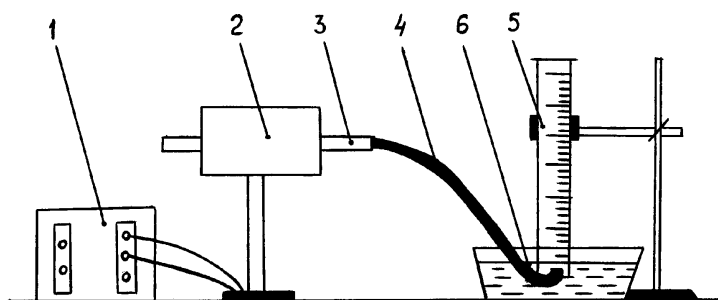


Рис. 3. Установка для десорбции монооксида углерода

Трубку с зернистым материалом, насыщенным монооксидом углерода, помещают в печь и устанавливают нужную температуру. При 700 °С идет десорбция монооксида углерода, который поступает в мерный цилиндр и вытесняет воду. По количеству вытесненной воды определяют количество десорбированного монооксида углерода.

На втором этапе работы исследуют адсорбцию зернистым материалом газов, образующихся непосредственно при сварке с помощью экспериментального стенда (рис. 1). Определение эффективности очистки зернистым фильтрующим материалом газо-воздушной смеси от монооксида углерода производят с помощью газоанализатора, путем замеров концентрации монооксида углерода в пробах, отбираемых до и после фильтра. При исследовании улавливания зернистым материалом оксидов азота и озона определяется содержание этих газов в пробах воздуха с аэрозолем, которые также отбирают до и после фильтра согласно методическим указаниям [2].

Литература.

1. Красовицкий Ю. В., Дуров В. В. Обеспыливание газов зернистыми слоями. – М.: Химия, 1991. – 192 с.
2. Методические указания по определению вредных веществ в сварочном аэрозоле (твердая фаза и газы) – М.: Минздрав СССР, 1990, № 4945–88. – 150 с.

ФОРМИРОВАНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СРЕДИ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

А.К. Курманбай, студентка гр.17В41,

Научный руководитель: И.В. Счастливецва

Юргинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО

*«Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Юрга
652055, Кемеровская область, г.Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-6-44-32*

E-mail: aigera_0796@mail.ru

Аннотация: В данной работе рассмотрены проблемы формирования здоровья и здорового образа жизни среди студентов высших учебных заведений, по средствам физической культуры.

Abstract: In this work the problems of formation health and a healthy way of life among students of higher educational institutions, by means of physical culture are considered.

В современных условиях усиливается влияние на организм человека разнообразных факторов: социальных, технологических, экономических, психологических, и других. Их отрицательное влияние приводит не только к ухудшению состояния здоровья, но и снижает физический и умственный потенциал людей [1].

В условиях возрастания объема и интенсивности учебно-познавательной деятельности, укрепление и сохранение здоровья студенты молодежи невозможны без физического воспитания.

Оздоровительная физическая культура, спорт, занимают видное место в профилактике, компенсации и коррекции последствий воздействия неблагоприятных факторов на здоровье студенты молодежи. Физические нагрузки не только позволяют значительно уменьшить влияние отмеченных отрицательных факторов в физиологических системах организма, но повышают работоспособность[1].

Как биологическая потребность в движении, они служат обязательным условием формирования всех систем и функций организма человека. Кроме того, занятия физической культурой, спортом рассматриваются как часть культурной среды коллектива, как способы включения его членов в процессы общения и формирования личностных качеств студентов.

Здоровый образ жизни является предпосылкой для развития разных сторон жизнедеятельности человека, достижения им активного долголетия и полноценного выполнения социальных функций, для активного участия в трудовой, общественной, семейно-бытовой, досуговой формах жизнедеятельности.

Актуальность здорового образа жизни вызвана возрастанием и изменением характера нагрузок на организм человека в связи с усложнением общественной жизни, увеличением рисков техногенного, экологического, психологического, политического и военного характеров, провоцирующих негативные сдвиги в состоянии здоровья.

Проблема здорового образа жизни студентов актуален вследствие большого значения для формирования межличностного общения во время занятий, телесной физической культуры, культуры образовательной деятельности, культуры деятельности в сфере спортивных занятий и т.д. В настоящее время здоровье нации выходит на первое место среди всех приоритетных задач развития общества.

Проблем формирования, укрепления и сохранения здоровья студентов средствами физической культуры и спорта в условиях интенсификации образовательного процесса на современном этапе.

Основными факторами, существенно влияющими на здоровье человека, являются: –на 50% образ жизни (условия труда и быта, стресс, урбанизация, питание, вредные привычки); –на 20 % наследственность; –на 20% окружающая среда; –на 10% состояние системы здравоохранения, уровень развития физической культуры и спорта. В данное время очень значительно снижен объем двигательной активности среди студентов/

Изучая доступную и открытую литературу в интернете по результатам статистических исследований видим, что по показателю «Регулярные занятия физической культурой» Российская Федерация значительно отстает от развитых стран, где физическими упражнениями постоянно занимаются от 40% до 50% населения. В России это показатель не превышает 15% [2].

Эти показатели на прямую связаны со студентами высших учебных заведениях. Об этом свидетельствуют результаты, которые показывают, что из года в год снижается количество абитуриентов, имеющих хорошую физическую подготовку и крепкое здоровье [3].

Двигательная активность с оздоровительной направленностью рассматривается в настоящее время как главный, а подчас и единственный, способ формирования и поддержания здоровья.

Особое значение при этом приобретают проводимые учебными заведениями уроки физической культуры и непосредственно мероприятия, направленные на укрепление физического и психического здоровья студентов, обеспечение здорового образа жизни и хорошего физического состояния.

Как правило особенно низкий уровень физической подготовленности и, как следствие здоровья, отмечается у студенческой молодежи. Поэтому образовательный процесс в институте предполагает не только обучение и воспитание, но и оздоровление студентов с использованием всех средств физической подготовки, к которым относятся: упражнения направленные физические нагрузки; влияние окружающей среды (солнце, воздух и вода); занятия на секциях волейбола, бокса, плавания и многие другие.

В связи с важностью физической культуры в Российской Федерации на период до 2020 года определена значительная роль спорта в развитии человеческого потенциала страны. Спортивные победы успешно проведенных XXVII Всемирная летняя Универсиада 2013 году в Казани, XXII зимние Олимпийские игры в 2014 году в Сочи не только способствовали созданию положительного имиджа России на международной арене, но и увеличили количество спортивных клубов и секций для занятий спортом в вузах страны. И конечно интерес к спорту среди студентов, молодежи и школьников.

Это является положительной тенденцией, потому что именно на вузы возлагается немалая доля ответственности за сохранение и приумножение здоровья наиболее образованной части населения России. Физическая культура, спорт – основные составляющие здорового образа жизни, который становится сейчас все популярнее, и можно сказать, что он буквально входит в молодежную моду.

Студенты, активно занимающиеся физической культурой и спортом обычно меньше подвержены депрессии, тревожности и напряженности. Они становятся более собранными, уверенными в себе, доброжелательными, терпимыми к недостаткам других. Пешеходный, горный, водный, лыжный,

велосипедный виды спорта для студентов – способ активного отдыха, увлекательное занятие, возможность общения.

Для педагогов он – средство глубже познать своих воспитанников и активнее повлиять на их развитие, привить им здоровый образ жизни

Цель проведения занятия физической культуры в высших учебных заведениях:

- содействие улучшению здоровья участников образовательного процесса путем совершенствования здоровьесберегающей и здоровьесформирующей деятельности образовательных организаций высшего образования;

- формирование среди студентов и профессорско–преподавательского состава ценностей здорового образа жизни;

- обобщение и распространения передового опыта образовательных организаций по формированию здорового образа жизни как фактора повышения качества подготовки специалистов.

В высших учебных заведениях с каждым годом улучшают условия для занятий спортом и физической культурой, к примеру, это тренажёрные залы в университетах, в общежитиях, открытие студенческих площадок.

Так же, это выражается в увеличении количества часов физической культуры в высших учебных заведениях.

Формы занятий физкультурой и спортом в нашей стране весьма разнообразны. Уроки физической культуры по государственным программам учебных заведений – это формы обязательных занятий. Добровольными являются занятия в спортивных секциях, занятия по месту жительства, самостоятельные, спортивные соревнования, утренние и производственная гимнастика, туристские походы.

Очень важно так проводить занятия, чтобы они приносили наибольшую пользу. Как бы ни были различны формы занятий физическими упражнениями, строятся они одинаково: имеют подготовительную, основную и заключительную части.

В школах и высших учебных заведениях формируются основы и любовь к спорту и здоровому образу жизни. И вовсе не обязательно заниматься профессионально определенным видом спорта, достаточно поддерживать себя в нужной форме.

Литература.

1. Актуальные проблемы физической культуры, спорта и туризма Материалы X Международной научно-практической конференции. Г. И. Мокеев (ответственный редактор). 2016 Издательство: ГОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет» (Уфа)
2. Факторы здоровья человека [Электронный ресурс] / Медицина, 2017. – Режим доступа: <http://www.grandars.ru/college/medicina/factory-zdorovya.html> . Дата обращения: 26.10.2017 г.
3. Динамика основных показателей физической подготовленности студентов технического вуза и изучение их ценностных ориентаций [Электронный ресурс] / Наука педогогика, 2017. – Режим доступа: <http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-04/dissertaciya-dinamika-osnovnyh-pokazateley-fizicheskoy-podgotovlennosti-studentov-tehnicheskogo-vuza-i-izuchenie-ih-tsennostnyh-orient> . Дата обращения: 26.10.2017 г.
4. Кабачков В. А., Полиевский С. А. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов в ПТУ: Метод. пособие. - М.: Высшая школа, 1982. – 176 с.
5. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения. – 2-е изд. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 304 с.
6. Манжелей И.В. Инновации в физическом воспитании: учебное пособие. - Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2010. – 144 с.

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СРЕДИ СТУДЕНТОВ

А.К. Курманбай, студентка гр. 17В41

Научный руководитель: Счастливецва И.В.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: aigera_0796@mail.ru

Аннотация: В данной работе рассматриваются проблемы информационного обеспечения физической культуры и спорта, которая в последнее время является одним из актуальных направлений исследований, особенно за рубежом.

Abstract: In the present work, the problems of information support of physical culture and sports are considered, which have recently become one of the most important areas of research, especially abroad.

Качественное и своевременное обеспечение документами и информацией преподавателей, студентов, спортсменов, тренеров, всех людей занимающихся и интересующимися спортом является одним из важнейших факторов реализации и развития спорта. Для студентов это в первую очередь развитие спорта и спортивной активности в институте и регионе.

В наше время происходит стремительное развитие научно-технического прогресса, формирование информационного общества. Информационные технологии становятся неотъемлемой частью жизнедеятельности человека и социума, что влечет за собой необходимость повышения качества образовательного процесса.

Изучая и анализирую литературу из разных ресурсов можно сказать, что многие зарубежные государства намного раньше осваивают новинки информационного общества. Очевидны замедленные темпы развития и применения информационных технологий в России в сравнении с зарубежными государствами. Я считаю, в развитии России как государства, информатизация сферы физической культуры и спорта должна являться далеко не последним пунктом. На данный момент, по моему мнению, финансирование данной сферы недостаточно. Необходимо не только показывать организацию и эффективность мероприятий на высшем уровне, но и профессиональную подготовку спортсменов и тренеров.

Информационные потребности и особенности поведения студентов при самостоятельном поиске информации в связи с появлением новых возможностей информационных потребностей посредством доступа к электронным информационным ресурсам через глобальные телекоммуникационные сети, то есть интернет, который существенно меняют сложившиеся представления о понятии документа, информации и методике информационного поиска.

Проблема современного информационного обеспечения институтов остается мало изученной. Кроме того, уровень информационного обеспечения физической культуры и спорта на школьных, институтских уровнях, особенно на периферии, остается невыясненным.

Сегодня очевиден нарастающий разрыв в информационной обеспеченности между тренерами, спортсменами.

Под информатологией в физической культуре и спорте понимается система информационного обеспечения, средства и методы, ее обслуживающие. Она представляет собой мощный инструмент решения конкретных задач в деятельности преподавателей, студенческих коллективов и отдельных личностей.

Информатология как специфическая сфера деятельности в физической культуре и спорте имеет следующие направления:

- регистрация и изучение спортивных мероприятий в вузе, проведение учебных занятий, соревнований и др.;

- классификация, типизация и стандартизация упражнений, применяемых для проверки и оценки физической подготовленности студентов различных вузов;

- создание информационных моделей и технологий обучения физическим упражнениям и внедрение их в практику;

- систематизация информационных кодов и доступа к ним;

- правовое обеспечение;

- создание межведомственной вычислительной системы коммуникационных и информационных технологий для обеспечения физкультурно-оздоровительных услуг с использованием спутниковой, сотовой и мобильной связи;

- исследование компьютерного моделирования отдельных компонентов физической культуры и спорта в образовательном процессе страны;

- создание базы данных объектов физической культуры и спорта (сведения о специалистах и их квалификации; состоянии учебно-спортивных баз в вузах, состоянии международного студенческого спорта, законодательные акты, нормативы для проверки и оценки физической подготовленности студентов и др.).

Если бы велось систематичное, организованное информационное обеспечение физической культуры и спорта, то есть оперативное, адресное распространение необходимой информации, то это способствовало бы существенному развитию физической культуры и спорта.

Задача информационной деятельности состоит в том, чтобы создать информационную среду, необходимую для предотвращения потерь от неинформирования.

Развитие вычислительной техники и средств связи приводит к появлению все более совершенных технических средств обработки информации, использование которых может внести значительный вклад в создание информационной среды.

Информацией являются сведения о лицах, предметах, фактах, соревнованиях, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления.

Информационная система представляет собой организационно упорядоченную совокупность документов и информационных технологий, в том числе с использованием средств вычислительной техники и связи, реализующих информационные процессы.

Информационные ресурсы – отдельные документы и отдельные массивы документов в информационных системах (библиотеках, архивах, банках данных, других источниках).

Можно выделить несколько категории пользователей информационной системы – преподаватели, тренеры, студенты института.

В сфере физической культуры и спорта среди студентов занимающимися спортом система информационного обеспечения обладает большими возможностями для развития и совершенствования.

Студенты в своей повседневной жизни используют разные виды информации. В частности, используют интернет как источник информации, в редких случаях используют журналы, сборники и газеты.

Интернет в учебном процессе и при проведении научных исследований – это самое современное и мощное инструментальное средство, и всеобъемлющая информационная среда [2]. Поэтому эффективное использование средств и возможностей Интернет–технологий – важнейшая необходимость для всех студентов занимающихся физической культурой и спортом.

Интернет как средство оказания информационной поддержки необходима и очень полезна для студентов и людей занимающимися спортом.

Именно на учете данных студентов и молодых людей, проявляющих интерес к спорту может быть основано и создана эффективная информационная система обеспечения физической культуры и спорта в институте.

По мнению М.В. ХОМПОДОЕВА, разработке и эффективному внедрению, и развитию информационного обеспечения физической культуры и спорта в институте препятствуют:

отсутствие научно обоснованных концепций и программ информатизации профессионального образования применительно в институте.

недостаточно развитая материально–техническая база.

отсутствие специального программно–методического обеспечения, позволяющего решать прикладные задачи студентов.

Хотелось бы, чтобы центр спортивной информации, создаваемый на базе институтов, включали в себя фонд документальных источников информации по вопросам физической культуры и спорта, справочно-поисковую систему на основе современных информационных систем.

И осуществлял следующие функции:

- перевод с иностранных языков статей, обзоров, аннотаций, рефератов, книг и иных материалов;

- научно-методическое обеспечение по всем аспектам спортивной науки, психологии, социологии, истории, подготовки, методологии спортивной тренировки, физической культуры, здоровья, фитнеса, восстановительной медицины, детско-юношеского спорта, социальных проблем спорта и других разделов спортивной деятельности;

- справочно-информационное обслуживание специалистов. Лучшим способом доведения информации до специалистов является избирательное распространение информации. Информация при ее избирательном распространении) направляется к конкретному потребителю, в соответствии с его

запросом. Эффективность системы избирательного распространения информации зависит от выполнения следующих требований:

- в информационном центре должны работать специалисты, хорошо знающие различные аспекты физической культуры и спорта и владеющие методами информационной работы.

Студенты активно работают с самой разнообразной информацией, сознавая ее важность для успешной работы. Вместе с тем использование интернета и систем информационного обеспечения в настоящее время далека от идеальной и обладает целым рядом серьезных недостатков. Это говорит о необходимости использования и внедрения информационного обеспечения физической культуры и спорта в институте.

Литература.

1. Васильев, А.А. Физкультурно-спортивная активность студенческой молодежи в свободное время и факторы, ее определяющие / А.А. Васильев // Теория и практика физ. культуры. – 1982. – № 5. – С. 43–45.
2. Ильинич, В.И. Студенческий спорт и жизнь: пособие для вузов / В.И. Ильинич. – М. : АО «Аспект Пресс», 1995. – 114 с.
3. Виноградов П.А. Новый этап в развитии физкультурно-оздоровительной и спортивной работы среди учащейся молодежи / П.А. Виноградов, В.П. Моченов // Теория и практика физической культуры, 1998. - №7. – С. 24-26, 39-40.
4. Зайцева Т.И. Информационные технологии в образовании / Т.И. Зайцева, О.Ю. Смирнова. – М.: Просвещение, 2000. – 68 с.
5. Фураев А.Н. К вопросу о компьютеризации анализа выполнения спортивных упражнений / А.Н. Фураев // Теория и практика физических упражнений, 1996. - №11. – С. 45-51.
6. Богданов В.М. Использование современных информационных технологий в теоретической и методико-практической подготовке студентов по физическому воспитанию / В.М. Богданов, В.С. Пономарев, А.В. Соловов // Теория и практика физической культуры, 2001. - №8. – С. 55-59

ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПРИРОСТ БИОМАССЫ МИКРОВОДОРОСЛИ *CHLORELLA SOROKINIANA*

*Н.А. Политаева, д.т.н, проф., Ю.А. Смятская, к.т.н., заместитель заведующего НИЛ «ЭБТ»,
В.В. Слугин аспирант*

*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29, т. (812) – 775-05-30
E-mail: Makarovayulia169@mail.ru*

Аннотация: В работе подобраны оптимальные условия культивирования микроводоросли *Chlorella sorokiniana* под влиянием воздействия лазером. Исследована возможность использования микроводоросли *Chlorella sorokiniana* в качестве биосорбента для извлечения ионов железа (III) из модельных растворов сточных вод.

Abstract: Optimal conditions for cultivation of *Chlorella sorokiniana* microalgae under the influence of a laser are selected. The possibility of using *Chlorella sorokiniana* microalgae as a biosorbent for extracting iron (III) ions from model wastewater solutions was investigated.

Биомасса микроводоросли *Chlorella sorokiniana* является ценным биосорбентом для очистки сточных вод от ионов металлов, в том числе тяжелых (Zn, Pb, Cd, Hg).

Для того, чтобы получить наибольший прирост биомассы за максимально короткий срок необходимо подобрать оптимальные условия выращивания, такие как, температура, освещенность, перемешивание, аэрация, воздействие излучения (ИК, УФ или лазерного).

Лазерное излучение (ЛИ) создается при помощи оптического квантового генератора (ОКГ) - технического устройства, испускающего свет в очень узком спектральном диапазоне в виде направленного, высококогерентного, монохроматического, поляризованного пучка, то есть в виде высокоорганизованного в пространстве и времени потока электромагнитного излучения. Влияние ЛИ на организм человека широко изучено и широко применяется в сфере медицины [1,2]. В сельском хозяйстве лазерную обработку проводят для ускорения роста и развития растений, что приводит к увеличению урожайности. Известно, что низкоинтенсивное ЛИ стимулирует метаболическую активность клетки. В основе данных процессов лежат фотофизические и фотохимические реакции, возникающие в организме при воздействии лазерного излучения.

Лазерное излучение является для любого живого организма непривычным раздражителем, не встречающимся в естественных условиях. Его биологическое действие зависит от длины волны и интенсивности излучения.

Согласно литературным данным лазерное излучение также оказывает благоприятное воздействие на прирост биомассы одноклеточных. В вышеуказанной работе описывается положительный эффект на рост простейших (инфузорий) в течении 45 секунд при длине волны 1,3 мкм.

Целью нашей работы являлось изучение воздействия лазерного излучения видимого диапазона длин волн на прирост биомассы микроводоросли *Chlorella Sorokiniana*.

В качестве источника излучения использовался одномодовый красный лазер ЛГН 208В с номинальной выходной мощностью 1,6мВт и длиной волны 0,6328 мкм.

Были приготовлены 6 образцов суспензии микроводорослей *Chlorella Sorokiniana* в питательной среде с начальной оптической плотностью 0,174 (при длине волны 750 нм). Оптическая плотность измерялась на спектрофотометре UNICO 1201. Суспензии помещались в конические колбы на 125 мл, объем суспензии в колбах составил 100 мл. Выращивание биомассы проводилось при постоянной подаче воздуха со скоростью 1,5 л/мин и при постоянном воздействии дневного света.

Для облучения образцов использовалась установка, представленная на Рис. 1. Расстояние между лазером и телескопом (угловое увеличение 30х) составило 2,1 м, между телескопом и исследуемым образцом 0,1 м. Диаметр лазерного пучка на образце 5 см, плотность мощности излучения 0,3 мВт/м². Начальная оптическая плотность образцов $A=0,117$.

Время облучения составило:

Образец № 1 – 1 мин.

Образец № 2 – 5 мин.

Образец № 3 – 10 мин.

Образец № 4 – 15 мин.

Образец № 5 – 20 мин.

Ежедневно контролировалась оптическая плотность суспензии, результаты представлены на Рис. 2.

При воздействии лазера в течение 1 и 5 минут не наблюдается значительного увеличения количества клеток по сравнению с контрольным образцом, при более длительном воздействии 10,15, 20 минут прирост биомассы значительно возрастает и на шестые сутки становится около 25 клеток млн/мл. Прирост биомассы вызван тем, что воздействие лазера является стрессовым состоянием для клетки микроводоросли, в результате чего происходит агглютинация и клетка начинает накапливать метаболиты

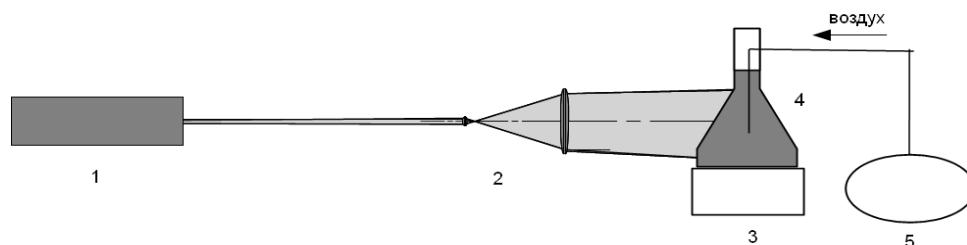


Рис. 1. Схема установки для исследования воздействия лазера на рост биомассы *Chlorella Sorokiniana*: 1 – лазер ЛГН 208 В, 2 – расширитель пучка (телескоп), 3- подставка, 4- образец.

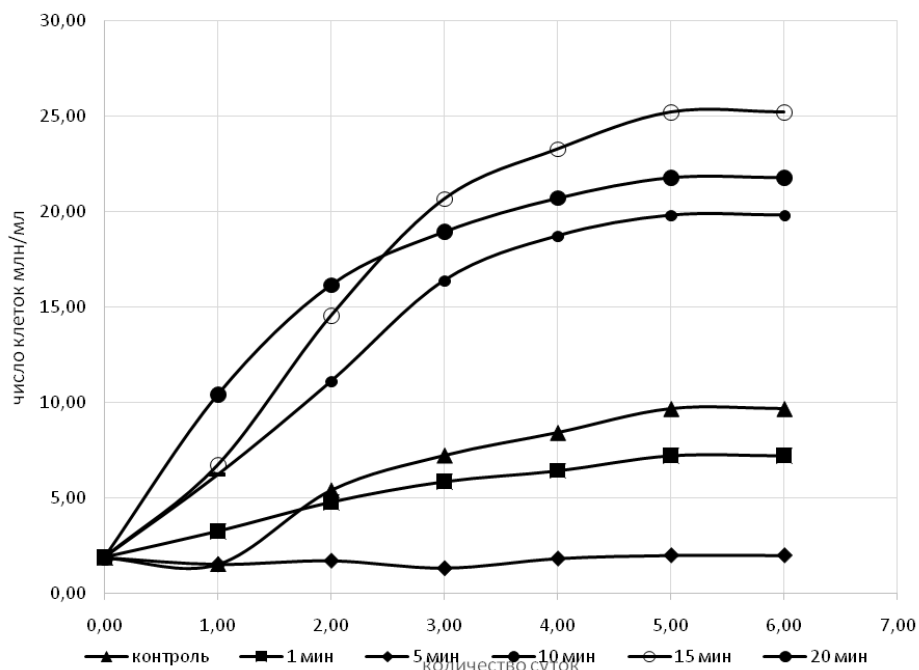


Рис. 2. Зависимость количества суток от числа клеток, при диаметре пучка 5 см.

Для исследования сорбционных свойств микроводоросли *Chlorella sorokiniana*, выдерживали в течение различного времени в модельных сточных водах (СВ), содержащие Fe^{+3} (Снач=15 мг/л). Процесс биосорбции проводился при постоянном перемешивании на устройстве LS при искусственном освещении лампой дневного света. Для определения конечной концентрации использован метод количественного анализа содержания ионов Fe^{+3} по методике ПНД Ф 14.1:2:4.50-96. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1

Эффективность очистки (Э,%) модельного раствора микроводорослей. Время биосорбции 60 мин.

Вид микроводоросли	С нач (мг/дм ³)	С кон (мг/дм ³)	Э, %
<i>Chlorella sorokiniana</i>	15	2,2	8,5

Из рисунка видно, что максимальное значение эффективности очистки достигалась при биосорбции в течении 60 мин., при более длительной выдержки происходит процесс десорбции, а именно сброс Fe^{+3} в модельные растворы. При выдержке в течении 72 часов эффективность очистки снижалась до 19%. Это позволяет рекомендовать метод биосорбции в течении 60 мин, что экономически целесообразно.

Литература.

1. Серебряков В.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии в медицине». – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 266 с.
2. Тучин В.В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях. М. Физматлит, 2010. - 488 с.
3. Пилигаев А. В., Сорокина К. Н., Пармон В. Н. Получение высокоэнергетической биомассы при гетеротрофной культивации микроводорослей в процессах водоочистки // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Биология, клиническая медицина. 2015. Т. 13, вып. 4. С. 19–26.
4. Комбинированное действие электромагнитного излучения оптического и миллиметрового диапазонов на рост одноклеточных Т. И. Белая, Л. Д. Гапочка, М. Г. Гапочка и др//Вестн. моск. ун-та. сер. 3. физика. астрономия. 1994. т. 35, № 4

ВЛИЯНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

*Ш.С. Нозирзода, студент группы 10А41, Л.Г. Деменкова, старший
преподаватель кафедры БЖДЭиФВ*

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384-51) -777-64

E-mail: shoni_1997@mail.ru

Аннотация: В данной работе приведены данные по выбросам опасных веществ в окружающую среду машиностроительными производствами. Проведён анализ влияния различных факторов, сопутствующих деятельности машиностроительных предприятий в России, на окружающую среду. Дана сравнительная характеристика выбросов в зависимости от вида машиностроительного производства.

Abstract: This paper presents data on emissions of hazardous substances into the environment from engineering industry; The analysis of the impact of various factors that are related to the activities of engineering enterprises in Russia on the environment. Comparative characterization of emissions depends on the form of machine-building production.

Более 20 тысяч предприятий промышленности России с хорошо развитыми технологическими процессами играют заметную роль в загрязнении окружающей среды. В некоторых промышленных районах с наиболее опасными производствами вредные выбросы иногда превышают все санитарные нормы [1]. Машиностроение является одной из важнейших и ведущих отраслей народного хозяйства. Именно машиностроение в значительной степени определяет материальную основу технического прогресса и темпы развития всех других отраслей промышленности, сельского хозяйства, энергетики, транспорта. Для того чтобы постоянно удовлетворять растущие потребности производства, машиностроение на базе новейших достижений науки и техники должно не только улучшать конструкции различных технических устройств, но и непрерывно совершенствовать технологии их производства. Однако среди современных экологических проблем, таких, как истощение сырьевых ресурсов и климатические изменения, наиболее угрожающих размеров достигла проблема загрязнения воды, почвы и воздуха отходами машиностроительного производства. По данным, полученным сотрудниками УрФУ, машиностроительные заводы ежегодно выбрасывают в атмосферу 32 % промышленных загрязнений от своих стационарных источников, в то время как очистным оборудованием машиностроение оснащено всего лишь на 30–50 % [1].

На машиностроительных заводах имеются основные и обеспечивающие технологические процессы, среди которых есть производства с весьма высоким уровнем загрязнения окружающей среды токсичными веществами (таблица 1).

Таблица 1

Основные загрязнители окружающей среды, выбрасываемые машиностроительными заводами

Оболочка	Вещества
Атмосфера	Диоксиды серы, оксиды углерода и азота, фенол, свинец, сернистый ангидрид и т.д.
Гидросфера	Сульфаты, хлориды, нефтепродукты, цианиды, соли никеля (II), хрома (III), кадмия (II) и т.д.
Литосфера	Опилки, стружка, зола, шлаки, пыль и т.д.

По уровню загрязнения окружающей среды районы гальванических и красильных цехов как машиностроительных предприятий сопоставимы с такими крупнейшими источниками экологической опасности, как химическая промышленность; литейное производство сравнимо с металлургией; территории заводских котельных – с районами ТЭС, которые относятся к числу наиболее экологически опасных [1].

Таким образом, машиностроительный комплекс в целом является источником загрязнений окружающей среды, опасность которых определяется разнообразиями машиностроительных производств (таблица 2). Внутризаводское энергетическое производство и другие процессы, связанные со сжиганием топлива образуют продукты сгорания, которые поступают в воздух. Литейное производство входит в категорию наиболее опасных производств. В среднем, в выбросах от производства 1 тонны деталей из чугуна или стали содержится 250 кг окиси углерода, 50 кг пыли, 2 кг оксидов азота и серы и 1,5 кг прочих вредных веществ (аммиака, формальдегида, фенола, цианидов), при этом в водоемы поступает 3 м³ сточных вод и 6 т твердых отходов в виде отработанных формовочных сме-

сей [3]. При обработке деталей образуются металлические опилки, стружка и пыль, которые, в свою очередь, попадают в воздух, воду и почву, и также оказывают негативное влияние на окружающую среду. В результате сварочных процессов, широко применяемых в машиностроительном производстве, в атмосферу выбрасываются пары сварочного аэрозоля, содержащие марганец, медь, кремний, хром (VI), оксиды цинка и железа, фториды, оксиды азота и др. [6]. Гальваническое производство, включающее такие технологические процессы, как никелирование, цинкование, хромирование, серебрение, меднение и др., также может нанести огромный вред окружающей среде. В гальванических процессах для обработки и промывания деталей используются довольно большие по сравнению с другими видами машиностроительных производств объемы воды. Рабочие растворы-электролиты после окончания процесса сбрасываются со сточными водами в реки, при этом в окружающую среду попадают опаснейшие вещества – ртуть, свинец, кадмий, висмут, никель, цинк и др [4]. Лакокрасочное производство тоже является очень опасным производством. В состав лаков и красок, используемых в технологических процессах, входит более 40 вреднейших веществ – свинец, дихлорэтан, гексаметилендиамин, эпихлоргидрин, трикрезилфосфат и др [1].

Таблица 2

Различия в выбросах в зависимости от вида машиностроительного производства

Вид производства	Технологический процесс	Объект загрязнения окружающей среды	Опасные и вредные вещества
Внутризаводское энергетическое производство	Технологические процессы производства деталей из чугуна и стали	Почва, водоёмы	Оксиды углерода, пыль, оксиды азота и серы, аммиак, фенол, формальдегид, цианиды, отработанные формовочные смеси
Литейное производство	Технологические процессы производства деталей из чугуна и стали	Почва, водоёмы	Оксиды углерода, пыль, оксиды азота и серы, аммиак, фенол, формальдегид, цианиды, отработанные формовочные смеси
Металлообработка	Технологические процессы, связанные со снятием стружки	Воздух, почва, атмосфера	Металлические опилки, стружка, пыль
Гальваническое производство	Технологические процессы: никелирование, цианирование, хромирование	Водоёмы	Свинец, ртуть, висмут, кадмий, никель, цинк и др.
Лакокрасочное производство	Технологические процессы, связанные с окраской и лакированием	Почва, воздух	Свинец, эпихлоргидрин, трикрезилфосфат, дихлорэтан и др.
Сварочное производство	Сварочные процессы	Атмосфера	Сварочный аэрозоль, марганец, медь, кремний, пары оксидов железа, цинка, азота, хром (VI) и др.

Быстрое развитие машиностроительного производства, обуславливаемое требованиями его модернизации, требует подчинения законам рационального природопользования, применению современных инновационных ресурсосберегающих технологий, поиску и применению в практической деятельности предприятий способов экологической защиты биосферы, новых подходов к утилизации отходов машиностроения. Поскольку зоны размещения крупных машиностроительных комплексов совпадают с зонами сложных экологических ситуаций, при строительстве новых предприятий следует проводить тщательную экспертизу проектов, ориентируясь на снижение негативного воздействия отходов предприятий на окружающую среду. В сложившихся в настоящее время условиях приоритетами для современной машиностроительной отрасли должны стать такие факторы, как переход на более экологически чистые, ресурсосберегающие технологии; утилизация и вторичное применение отходов производства; обязательная поддержка программ создания и развития альтернативной технологии; повышение эффективности очистительных объектов для промышленных выбросов и сточных вод; переработка или ликвидация твердых отходов; внедрение экологически чистых и безотходных технологий; усиление контроля и мониторинга окружающей среды. В соответствии с мировыми

тенденциями, опираясь на позитивный опыт США, Японии, Новой Зеландии, Израиля и др. следует активно продвигать и в России зелёные технологии в машиностроении. Понятие «зеленые технологии» включает в себя определённый набор признаков экологичность, охрана труда, энергосбережение и пожарная безопасность, при этом достигаются следующие цели: устойчивое развитие в качестве ответа на нужды общества для обеспечения существования будущих поколений; цикл использования отработанных материалов; инновационность – вариативность направлений развития технологий; жизнеспособность – создание центра экономической и исследовательской активности вокруг зеленых технологий, позволяющих улучшить окружающую среду. Уже имеется некоторый положительный опыт в области разработки и внедрения перспективных прорывных методов механической обработки. В частности, российскими учёными разработана «зеленая» технология поверхностно-пластического деформирования без применения смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС). Применение «сухих» технологий обеспечивает не только повышение надежности деталей машин, но и устраняет ряд «вредных» факторов [7]. Таким образом, будущее машиностроения России – за новыми подходами, в т.ч. и направленными на минимизацию опасности негативного влияния машиностроительных производств на окружающую среду.

Литература.

1. Машиностроение в России и его вредные производства, влияющие на экологию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://greenologia.ru/eko-problemy/mashinostroenie/mashinostroenie-v-rossii.html>. Дата обращения: 3.10.2017.
2. Ильина О.А. Перспективы развития аутсорсинга в российском машиностроительном комплексе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://regionsar.ru/node/960/>. Дата обращения: 5.10.2017.
3. Голованов Н.Б. Методический подход к оценке технологического состояния машиностроительного предприятия для повышения обоснованности управленческих решений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.uecs.ru/uecs40-402012/item/1288-2012-04-26-05-39-52/>. Дата обращения: 10.10.2017.
4. Комов М.С. Особенности развития инновационной деятельности в российском машиностроении [Текст] / М. С. Комов // Молодой ученый. – 2011. – № 8. – Т. 1. – С.138-140.
5. Петров А.Б. Посткризисные проблемы развития российского машиностроения // Проблемы современной экономики. – 2011. – № 2. – С.272-275.
6. Гришагин В.М., Еремин Л.П., Деменкова Л.Г. Методы исследования сварочного аэрозоля, образующегося при сварке горно-шахтного оборудования // Безопасность труда в промышленности. – 2011. – № 6. – С. 53–56.
7. Бобровский Н.М. Исследование влияния «зеленой» производственной технологии обработки выглаживанием на пожаробезопасность, экологию и здоровье человека // Известия Самарского научного центра РАН. – 2013. – №3-6. – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/issledovaniya-vliyaniya-zelenoy-proizvodstvennoy-tehnologii-obrabotki-vyglazhivaniem-na-pozharobezopasnost-ekologiyu-i-zdorovie> (дата обращения: 19.10.2017).

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ И ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ В СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Б.И. Поздин¹, магистрант, Т.Г. Середя¹, д.т.н., проф., С.Н. Костарев^{1,2}, д.т.н., проф.

¹*Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова
614000, г. Пермь, ул. Петропавловская 24, тел. (342) 2446207*

²*Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации
614112, г. Пермь, ул. Гремячий Лог, 1 (342) 270-39-84*

²*Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний
614000, г. Пермь, ул. Карпинского, д. 125., тел. (342) 228-65-04*

E-mail: iums@dom.raid.ru

Аннотация: Рассмотрена актуальная проблема разработки подходов к созданию экологически безопасных технологий переработки отходов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств в строительные материалы. Рассмотрены основные источники загрязнения окружающей среды древесными отходами и методы их переработки. Приведена статистика образования отходов в

Пермском крае. Во второй части статьи разработаны технологические этапы производства строительных сэндвич-панелей из коры и оборудование по производству образцов.

Abstract: The actual problem of development of approaches to the creation of environmentally safe technologies for processing waste from logging and woodworking industries into building materials is considered. The main sources of environmental pollution by wood waste and methods for their processing are considered. The statistics of waste generation in the Perm Krai is given. In the second part of the article, technological stages of production of building sandwich panels from bark and equipment for the production of samples.

1 Обзор известных технологий лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

В настоящее время актуальной проблемой лесосырьевого комплекса является организация безотходной переработки древесины. Пермский край относится к группе многолесных регионов, поэтому в крае имеется множество лесозаготовительных и деревоперерабатывающих предприятий.

Общий запас древесины в крае превышает 1,6 млрд. м³. По количественным и качественным характеристикам лесных ресурсов Пермский край занимает лидирующее положение среди субъектов Приволжского федерального округа. По итогам 2012 г. фактическая заготовка древесины составила 7,8 млн. м³, или 53,7 % установленного объема. При ежегодной заготовке древесины в России на уровне 500 млн. м³ общий выход ее отходов составляет 300 млн. м³.

В обычной практике лесозаготовок используется только стволовая часть дерева. Предприятия деревоперерабатывающих производств получают древесину в основном в неокоренном виде. В зависимости от породы, возраста, участка ствола и других факторов на долю коры приходится от 8 до 15% объема древесины. Ежегодно на этих предприятиях образуется около 30 млн. м³ коры в виде отходов окорки, в основном хвойных пород. При длительном хранении коры происходит ее частичное разложение с образованием соединений фенольного ряда, которые смываются осадками и талыми водами в окружающую среду, поэтому утилизация этих отходов, вовлечение их в промышленную переработку является актуальной народнохозяйственной и экологической задачей.

Одним из источников загрязнения окружающей среды является целлюлозно-бумажная промышленность (ЦБП), связанная с потреблением чистой воды и загрязнением объектов гидросферы высококонцентрированными сточными водами, что затрудняет создание в ЦБП замкнутых систем водоснабжения. Для получения древесноволокнистых плит (ДВП) с улучшенными характеристиками и существенного сокращения сброса сточных вод и осадков сточных вод ЦБП (скопа) предлагается при изготовлении ДВП в качестве активного регулятора коллоидно-химических процессов и очистки сточных вод ЦБП использование катионных полиэлектролитов [1].

Получающиеся в процессе переработки древесные отходы могут быть продуктивно использованы в условиях сельского хозяйства, в энергетических целях, а также в качестве сырья для получения строительных материалов из древесной коры [2]. Так, в частности, проводилось биотестирование отходов (короотвалов) ОАО «Камабумпром» г. Краснокамска для оценки возможности использования этих отходов в сельском хозяйстве [3]. Также известны подходы к использованию органических отходов для создания рекультивационного покрытия свалок и полигонов ТБО [4, 5, 6], в качестве которых можно предложить древесную кору.

Выбор способа утилизации коры в первую очередь зависит как от качественных характеристик коры, так и от реальной стоимости коры как сырья с учётом расходов на сбор, транспортировку, хранение и предварительную подготовку её к переработке.

2 Разработка технологических этапов производства сэндвич-панелей из древесной коры

Целью работы являлось определение возможности использования короотходов в производстве строительных сэндвич-панелей.

В соответствии с целью поставлены следующие задачи:

Изучить известные исследования по использованию короотходов, отходов опила, осадков сточных вод ЦБП и т.п. в производстве строительных материалов;

Определить закономерность влияния входных факторов сырья на выходные параметры готовых образцов;

Определить технологические параметры и оборудование для получения исходных образцов в лабораторных условиях.

Отходы коры в Пермском крае составляют в среднем 155,81 тыс. т в год, что свидетельствует о перспективах развития строительной отрасли по применению древесной коры как строительного материала. В настоящее время широко применяются сэндвич-панели для строительства различных зданий, в том числе, для возведения торговых и офисных помещений, сельскохозяйственных зданий,

складских помещений, промышленных корпусов, при реконструкции фасадов и для утепления уже существующих зданий. В качестве основного составляющего материала для сэндвич-панелей в наших исследованиях будут являться отходы коры Пермского края (например, короотвалы ОАО «Камабумпром» г. Краснокамска).

Известны конструкции сэндвич-панелей, включающих два жестких поверхностных слоя, выполненных, как правило, из листового металла и внутренний слой, выполненный из теплоизоляционного материала – стекловаты, минеральной ваты, пенополиуретана, пенополиизоцианурата, к недостаткам которых можно отнести использование пенополиизоцианурата в качестве утеплительного слоя, который не обеспечивает экологической безопасности и прочностных показателей, так как указанный материал представляет собой продукт реакции водного раствора силиката щелочного металла с органическим полиизоцианатом, содержащий катализатор. При воздействии высоких температур на данные сэндвич-панели образуются вредные газы, что может представлять опасность для окружающей среды [7].

Изготовление сэндвич-панели из древесной коры будут включать формирование поверхностного слоя конструкции сэндвич-панели, а так же центрального слоя, соединённого с поверхностным слоем путём адгезии клеящего состава. Конструкция сэндвич-панели будет состоять из двух листов из прессованной коры в качестве наружного материала панели, пенополиуретанового клея и вспененной коры в качестве центрального слоя, что предполагает единую природу соединяемых элементов сэндвич-панели и будет способствовать повышению адгезионной прочности центрального и поверхностного слоев, а, следовательно, повышению конструкционной прочности и долговечности. Особую проблему будет представлять выбор состава связующего, в связи с предъявляемыми требованиями по таким показателям, как вязкость, время отверждения, адгезионной прочности и т.п. Также потребуется предварительная обработка коры для снижения ее пожароопасности и снижения подверженности влагонасыщения строительных сэндвич-панелей из коры.

Ранее были определены технические характеристики сэндвич-панелей: размер сэндвич-панелей, теплосоппротивление материала, коэффициент паропроницаемости, цена за руб/м² [7].

Для проведения данных исследований предложено провести математическое и физическое моделирование (в лабораторных условиях). Для физического моделирования – эксперимента, планируется применение оборудования учебной лаборатории «Инженерного факультета» кафедры «Технического сервиса и ремонта машин».

Получение образцов в лабораторных условиях будет осуществляться в ходе следующих технологических операций:

- подготовка (измельчение) коры;
- добавление связующего состава;
- прессование;
- сушка (обрезка) плиты.

Для подготовки коры планируется использование измельчителя Viking GE250, предназначенного для эффективного измельчения древесного сырья. Измельчитель укомплектован режущей системой Multi-Cut 250, в которой режущий диск с низким уровнем шума и конструкцией типа «сэндвич» с поворотными ножами, разрывными ножами и ножом для предварительного измельчения мелко режет подаваемый в него материал.

В качестве исходного сырья в ходе эксперимента планируется использование технологической коры древесины хвойных пород с породным составом: 50% сосны, 50% ели. Сырье прошло предварительное измельчение по принципу сухого размола. Для размола использовался измельчитель VikingGE 250. Теоретически установлено, что средний размер частиц коры в готовых плитах должен составлять в среднем 0,6 мм. Для получения сырья нужной фракции, размол исходного сырья производился 5 раз.

Для процессов сушки древесного сырья и образцов планируется использование тепловентилятора промышленного «WWQ» TBO-5DT, 2,5/5,0 кВт, предназначенного для обеспечения направленного нагретого воздушного потока в пределах 300 м³/ч.

Для введения связующих составов планируется применение помпового опрыскивателя ручного FIT 77328 2Л, применяемого для разбрызгивания различных жидкостей, в том числе и химикатов. Емкость изготовлена из пластика с латунным носиком. Напор можно регулировать с помощью поворотного сопла.

Основным оборудованием для формирования образцов будет использоваться пресс ОКС 1671М, применяемый для правки деталей, запрессовки и выпрессовки гильз, втулок, подшипников, шестерен, а также других прессовых работ с максимальным рабочим давлением в гидравлической системе, 20 МПа.

Параллельно планируется формирование образцов с помощью вулканизатора напольного NV004, который может быть использован для ремонта камер и шин легкового и грузового транспорта в шиномонтажных мастерских. Вулканизатор имеет автоматический контроль температуры нагревательных пластин. В конструкции используются две нагреваемые пластины, которые обеспечивают качество ремонта.

Таким образом, производство сэндвич-панелей из древесных отходов актуально, экологично и экономически целесообразно в условиях Пермского края. Успешной реализацией разработанного проекта будет создание в перспективе малого инновационного предприятия по изготовлению и использованию сэндвич-панелей в строительстве, в частности в сельском хозяйстве для строительства и ремонта помещений.

Литература.

1. Грошев И.М. Применение полиэлектrolитов на основе N,N-диметил-N...очистки сточных вод, автореф. дис..канд. техн. наук: 05.21.03, Белорусский государственный технологический университет. – Минск, 1995.
2. URL: <http://refleader.ru/jgerolujgigemer.html> (дата обращения: 19.09.2017).
3. Михеева И.Г., Пименова Е.В., Никитская Н.И. Биотестирование отходов ОАО «КАМАБУМПРОМ» в лабораторном опыте // Материалы всерос. науч.-практ. конф. «Молодежная наука 2014: Технологии, инновации». 2014. С. 279–281.
4. Середа Т.Г. Подходы к рекультивации загрязненных территорий полигонов и свалок твердых бытовых отходов // Безопасность жизнедеятельности. 2006. № 7. С. 26–30.
5. Середа Т.Г. Инженерные решения по биологической рекультивации полигонов твердых бытовых отходов // Экология и промышленность России. 2006. № 8. С. 13–15.
6. Костарев С.Н., Середа Т.Г., Еланцева Е.Н. Оценка воздействия на окружающую среду и активный мониторинг физико-химических параметров в природно-технических системах утилизации отходов // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 5. С. 115.
7. Поздин Б.И. Использование сэндвич-панелей из древесной коры для утепления жилых и производственных зданий в сельской местности // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Молодежная наука 2017: технологии и инновации». – Пермь, «Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова». 2017. С. 219–221.

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА (НА ПРИМЕРЕ ПРУДА-НАКОПИТЕЛЯ ЖИРНЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ КИСЛОТ)

Г.А. Севрюкова, д.б.н., проф., Ю.Н. Картушина, к.г.-м.н, доц., Н.В. Грачева, к.тех.н., доц.

Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград

400005, г. Волгоград пр. им. Ленина 28, тел. (8442) 24-84-42

E-mail: sevrykova2012@yandex.ru

Аннотация: В статье представлены специфические климатические и экологические проблемы южных районов города Волгограда. Метеорологические условия способствуют высокому уровню загрязнения атмосферного воздуха токсическими веществами. Дана характеристика пруда – накопителя жирных синтетических кислот; установлены вредные вещества над поверхностью пруда – накопителя: метанол, пропионовый альдегид, аммиак, пыль, метилакрилат, этилформиат. Показано негативное влияние загрязнителей атмосферы на организм человека.

Abstract: The article presents the specific climatic and environmental problems of the southern city of Volgograd. Meteorological conditions contribute to a high level of air pollution by toxic substances. The characteristic of the pond storage synthetic fatty acids; identified hazardous substances above the surface pond storage: methanol, propionic aldehyde, ammonia, dust, methyl acrylate, ethylformate. Shown the negative impact of pollutants on the human body.

Известно, что при взаимодействии общества и окружающей природной среды в рамках промышленного производства происходит изменение ландшафтов и их компонентов, оказывающих

негативное влияние на здоровье и образ жизни людей. Для Волгоградской области характерна довольно острая экологическая ситуация, особенно, на территории Светлоярского района г. Волгограда, что и определяет значительный общественный интерес к состоянию окружающей среды, а именно, неблагоприятные воздействия в результате загрязнения воздуха над поверхностью межпоселенческого пруда – накопителя синтетических жирных кислот.

Территория пруда – накопителя, в котором за десятки лет эксплуатации накопились продукты синтетических жирных кислот, занимает 53 гектара. Искусственный водоем на протяжении 13 лет не использовался по назначению. Несмотря на то, что он расположен достаточно далеко от населенных пунктов, его содержимое выделяет вещества, которые разносятся ветром, портят воздух и загрязняют почву [4].

Международная общепризнанная необходимость оценки риска для здоровья населения предопределяет разработку оптимальных решений по управлению качеством окружающей среды и состоянием здоровья населения. Степень загрязнения атмосферы зависит от количества выбросов вредных веществ и их химического состава, от высоты, на которой осуществляются выбросы, и от метеорологических условий, определяющих перенос, рассеивание и превращение выбрасываемых веществ [6, с. 135; 8].

Естественный потенциал загрязнения, представленный вредными выбросами в атмосферу, и репродуктивная способность территории определяет в конечном итоге состояние воздушного бассейна. Наилучший уровень проявления репродуктивной способности по воздушному бассейну имеют территории, занятые лесами, лугами и водоемами. В качестве антропогенных нагрузок по воздушному бассейну рассматриваются территории, занятые населенными пунктами, промышленными комплексами, транспортными коммуникациями, зонами распространения атмосферных выбросов, нарушенными территориями.

По данным общественной организации Волгоградской области «Центр экологического контроля» к территориям, имеющим репродуктивную способность воздушного бассейна в зоне воздействия изучаемого объекта, отнесены площади, примыкающие к реке Волга, Ергенинской возвышенности и Бекетовской низине. Однако, более 50% территории к настоящему времени находится под антропогенной нагрузкой. При этом природно-территориальные комплексы неравномерно реагируют на сочетания метеорологических факторов и загрязнения атмосферного воздуха. Высокие скорости ветра на открытых водораздельных пространствах делают их менее уязвимыми к загрязнениям воздуха по сравнению с долинными комплексами, в которых может в силу развития инверсионных процессов, застаиваться холодный воздух. Потенциальную опасность представляет сравнительно высокое число штилей, отмечаемое в 15 % случаев и преобладающее северо-восточное направление ветров в 21 % случаев.

В силу специфики г. Волгоград имеет субмеридиональное направление, совпадающее с господствующими ветрами, а также ороклиматическая ситуация предопределяют степень неблагоприятных воздействий в результате загрязнения воздуха на территории Светлоярского района. Оценивая экологическое состояние воздуха в зоне объекта, следует учитывать неблагоприятные атмосферные условия на территории Светлоярского района, особенно, при разработке грунтов пруда – накопителя синтетических жирных кислот. Опасные атмосферные явления, связанные с экстремальными значениями естественных метеорологических показателей, могут усиливаться общей фоновой загрязненностью атмосферного воздуха в районе объекта. Фоновые концентрации являются характеристикой загрязнения атмосферы, создаваемые всеми источниками выбросов на рассматриваемой территории.

Ретроспективный анализ качества атмосферного воздуха на территориях г. Волгограда показал, что метеорологические условия Волгограда способствуют высокому уровню загрязнения атмосферного воздуха токсическими веществами, т.к. его территория относится к субаридной зоне, где не обеспечивается самоочищение атмосферы. В южной части города особенности рельефа затрудняют рассеивание вредных веществ, при этом частые ветры (со скоростью от 3,4 до 6,2 м/с) усиливают раздражающее действие мелких частиц и способствует скоплению примесей в приземном слое. В целом среднегодовые значения метеорологических параметров, используемые для определения потенциала загрязнения атмосферы, позволяют отнести Волгоград к территориям с повышенным потенциалом загрязнения атмосферы [2, с. 27].

Наиболее неблагоприятная экологическая обстановка складывается в Южных районах г. Волгоград (51 % от общего объема выбросов стационарных источников загрязнения). Здесь сосредоточены предприятия теплоэнергетического комплекса (филиалы ОАО «Волгоградэнерго» «Волгоградская ТЭЦ-2», «Волгоградская ТЭЦ-3»), химической и нефтехимической промышленности (ООО

«ЛУКойл-ВНП», ОАО «Каустик», ООО «Техуглерод»), загрязняющие атмосферный воздух такими специфическими веществами, как сероводород, сероуглерод, хлор, хлорвинил, хлористый водород, аммиак, фенол и др. [3, с. 178].

Аналитический контроль атмосферного воздуха в Светлоярском районе г. Волгограда над поверхностью межпоселенческого пруда – накопителя синтетических жирных кислот (СЖК) – «полигона отходов производства и потребления» (в зоне дыхания), осуществлялся в 12-ти контрольных точках. Контрольная фоновая точка была расположена на границе санитарно-защитной зоны на расстоянии 1000 м к западу от юго-западного угла пруда – накопителя. Отбор проб осуществлялся в период 25.04.2017 – 26.04.2017. В атмосферном воздухе в анализируемых точках, которые располагались с западной стороны пруда – накопителя синтетических жирных кислот, установлены такие вредные вещества как метиловый спирт, пропионовый альдегид, аммиак, пыль, метилакрилат, этилформиат в концентрациях, превышающих установленные максимально-разовые предельно-допустимые концентрации (отчет общественной организации Волгоградской области «Центр экологического контроля», 2017).

Вредные вещества попадают в организм человека преимущественно через систему дыхания. Органы дыхания страдают от загрязнения непосредственно, поскольку около 50% частиц радиусом 0,1 – 0,01 мкм, проникающих в легкие, осаждаются в них. Загрязненная приземная атмосфера вызывает рак легких, горла и кожи, расстройство центральной нервной системы, аллергические и респираторные, дефекты у новорожденных и многие другие болезни.

Опасность воздействия загрязненного атмосферного воздуха на здоровье жителей Южных районов г. Волгограда обусловлена разнообразием загрязнителей, возможностью массированного воздействия, т.к. акт дыхания является непрерывным, и человек за сутки вдыхает до 20 тыс. литров воздуха, а также непосредственным доступом загрязнителей во внутреннюю среду организма.

Воздух при дыхании входит почти в непосредственный контакт с кровью, в которой растворяется почти все, что присутствует в нем. При этом у человека система дыхания является открытой системой при взаимодействии с окружающей средой, мы дышим тем, что есть в воздухе. Человек, отказавшись употреблять в пищу загрязненные продукты или недоброкачественную воду, не может не дышать, он вынужден дышать загрязненным воздухом [1, с. 26].

Проведены исследования влияния вредных веществ воздушного бассейна на функцию внешнего дыхания человека. Доказано снижение должных значений основных показателей жизненной емкости легких, легочной вентиляции, отмечены нарушения бронхиальной проходимости, т.е. регистрируется значительная частота нарушений функции внешнего дыхания.

На фоне загрязнения воздушного бассейна над поверхностью пруда – накопителя жирных синтетических кислот увеличилось количество заболеваний органов дыхания, аллергических заболеваний и заболеваний органов кровообращения.

Жители Светлоярского района постоянно испытывают кислородное голодание. Преобладающими среди болезней «загрязнения» являются хронические болезни тех систем организма, которые во взаимодействии человек – среда работают как барьерные, т.е. первыми воспринимают неблагоприятные воздействия. К ним относятся кожа, нервная система, органы дыхания и пищеварения.

Сообщается также о более частой обращаемости населения в южной части Волгограда в скорую помощь по поводу аллергических заболеваний органов дыхания, в том числе бронхиальной астмы, более высоким уровнем заболеваемости детей острым бронхитом и пневмонией [5, с. 13]. На этой территории дети и подростки предъявляют существенно больше жалоб со стороны нервной системы, желудочно-кишечного тракта, чем их сверстники, проживающие в центре г. Волгограда ($p < 0,01 - 0,001$). Кроме того, на юге города дети чаще болеют, у них более выражена дисгармоничность физического развития. Показатели соматического здоровья, основанные на комплексе морфофункциональных показателей, были снижены у детей на указанной территории экологического неблагополучия [7, с. 68].

Делая заключение, необходимо подчеркнуть об однозначности ликвидации источника загрязнения – пруда – накопителя синтетических жирных кислот. Технология по ликвидации опасного объекта разработана Волгоградским государственным Техническим университетом.

Литература.

1. Агальцова, С.И. Загрязнение атмосферы и наше здоровье /С.И. Агальцова //Пест-Менеджмент. Pest Management. 2007. № 4. С. 26-28.

2. Давыденко, Л.А. Ретроспективный анализ качества атмосферного воздуха на территориях крупного промышленного города //Л.А. Давыденко, Л.П. Сливина, А.В. Беляева //Волгоградский научно-медицинский журнал. 2013. № 4 (40). С. 25-27
3. Лобачева, Г.К. Эколого-геохимическая оценка состояния урболандшафтов г. Волгограда /Г.К. Лобачева, И.Ж. Гучанова, А.П. Фоменко //Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. 2008. № 1. С. 177-184.
4. Под Волгоградом ликвидируют пруд-накопитель отходов нефтепроизводства [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://volgograd.bezformata.ru/listnews/likvidiruyut-prud-nakopitel-othodov/59660403/> (дата обращения 18.10.2017).
5. Першин С.Е. Некоторые итоги эпидемиологического наблюдения за врождёнными пороками развития в крупном промышленном городе /С.Е. Першин //Здоровье населения и среда обитания. 2002. № 11. С. 13.
6. Суржиков, В.Д. Загрязнение воздушного бассейна как фактор влияния на качество жизни населения /В.Д. Суржиков, Д.В. Суржиков, С.С. Ибрагимов, Е.А. Панаиотти //Acta Biomedica Scientifica. 2013. № 3-2 (91). С. 135-139.
7. Сливина, Л.П. Зависимость неспецифических биоэффетков у детей от воздействия химических загрязнений воздушной среды /Л.П. Сливина //Гигиена и санитария. 2002. № 6. С. 67-69.
8. Щербо, А.П. Оценка риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье /А.П. Щербо, А.В. Киселев. СПб.: МАПО, 2005. 92 с.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОЧИСТКИ

А.С. Семакина, к.т.н., доц., М.Ю. Дягелев

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7, тел. (3412)77-60-55 (доб. 3270)*

E-mail: anas.shmeleva2011@yandex.ru

Аннотация: В статье рассматриваются проблемы качества очистки сточных вод, существующие на деревообрабатывающем предприятии и предлагаемые пути их решения. В работе приведены примеры модернизации оборудования, которое бы позволило эффективно использовать очистные сооружения, максимально снизив затраты на реконструкцию и добиться достаточно высокой степени очистки сточных вод.

Abstract: The article discusses the problems existing woodworking enterprise and the suggested solutions. One of the major problems is the deterioration of equipment, lack of capacity and low quality. In the article the problems of the quality of wastewater treatment, the existing woodworking enterprise and the suggested solutions. The paper presents examples of equipment upgrades that would enable effective use of the treatment plant, thus minimizing costs of reconstruction and to achieve a sufficiently high degree of wastewater treatment.

При модернизации очистных сооружений невозможно использовать типовые решения, которые были применены при проектировании. Основной принцип модернизации – снижение капитальных вложений в строительство, максимальное использование существующих сооружений и внедрение современных технологий. Модернизация требует проведения подробных предварительных исследований и анализа сложившейся ситуации.

Основным направлением в модернизации очистных сооружений является обеспечение нормативного качества очистки сточных вод путем внесения изменения в процесс механической и биологической очистки сточных вод и применения нового современного высокоэффективного и энергоэкономичного оборудования [1].

В ходе технологического контроля работы очистных сооружений на одном из деревообрабатывающих предприятий региона было установлено:

- в работе находятся 2 секции аэротенка, 2 вторичных отстойника;
- фильтры доочистки отключены;
- обеззараживание очищенных стоков не производится;
- прозрачность поступающих на очистку стоков не более 2,5 см., после вторичных отстойников прозрачность увеличивается примерно в 10 раз, а после биофильтров уменьшается;

– содержание взвешенных веществ в поступающих на очистку стоках находятся в интервале 193-426 мг/л, на первичных отстойниках концентрация взвешенных веществ снижается на 57%, но иногда наблюдается небольшое увеличение, на вторичных отстойниках эффект очистки достигает в среднем 89%, после биофильтров в 30% случаев наблюдается увеличение концентрации взвешенных веществ;

– ХПК в поступающих на очистку водах составляет 155-471 мгО₂/л, эффект очистки составляет в среднем 88%;

– БПК₅ находится в пределах 55-200 мгО₂/л, эффект очистки составляет в среднем 89%;

– концентрация аммония составляет 15-77 мг/л, на вторичных отстойниках концентрация аммония уменьшается в среднем на 94%, после биофильтров происходит дополнительное незначительное снижение концентрации. Общий эффект очистки составляет 95%;

– концентрация нитритов составляет 0,24-1,07 мг/л. В процессе нитрификации концентрация нитритов увеличивается за счет окисления азота аммонийного микроорганизмами активного ила и после вторичных отстойников составляет 2,08-4,41 мг/л;

– концентрация нитратов составляет 0,5-4,3 мг/л, в процессе нитрификации концентрация нитратов также увеличивается за счет окисления азота аммонийного и азота нитритов микроорганизмами активного ила и после вторичных отстойников составляет 62-196 мг/л, после биофильтров концентрация нитратов еще больше увеличивается за счет снижения концентрации нитритов и перехода азота нитритов в азот нитратов, концентрация нитратов на выпуске после биофильтров составляет 98-231 мг/л;

– концентрация фосфатов в процессе очистки стоков практически не изменяется и находится на уровне 12 мг/л;

– концентрация нефтепродуктов в поступающих на очистку сточных водах составляет 0,189-5,5 мг/л, очистка достигается в основном за счет адсорбции пленки нефтепродуктов на активном иле, эффект очистки в среднем составляет 91%;

– концентрация фенолов в поступающих на очистку сточных водах составляет 0,008-0,091 мг/л, эффект очистки в среднем – 88%.

– концентрация АПАВ в поступающих на очистку сточных водах составляет 1,09-3,95 мг/л, эффект очистки в среднем – 93%;

– концентрация формальдегида составляет 0,16-1,82 мг/л, по данным протоколов анализа после очистки его концентрация увеличивается.

Таким образом, качество очищенных стоков не соответствует требованиям водоприемника рыбохозяйственного назначения II категории по показателям: взвешенные вещества, БПК, нитриты, нитраты, фосфаты, нефтепродукты, формальдегид, фенол[9].

В таблице 1 приведены основные показатели качества сточных вод до и после очистки.

Как было уже отмечено выше, в технологической схеме очистки сточных вод деревообрабатывающего предприятия фильтры доочистки выведены из эксплуатации, обеззараживание очищенных стоков не производится, концентрация загрязняющих веществ находится выше нормы, что свидетельствует о неэффективности работы биофильтров. На данный момент, в блоке доочистки установлен биофильтр марки ТЕРМИТ, который представляет собой комплексную систему очистки сточных вод, в котором сточная вода фильтруется через загрузочный материал, покрытый биологической пленкой, образованной колониями микроорганизмов. Ёмкость, а также абсолютно все составляющие детали выполнены из коррозионностойкого первичного материала – линейного полиэтилена низкого давления высокой плотности. Следует отметить, что степень очистки биофильтра не удовлетворяет параметрам сточной воды для сброса в водоем, поэтому работу биофильтра можно считать неэффективной, поэтому было проведено сравнение нескольких вариантов марок биофильтров для модернизации блока доочистки сточных вод и обеззараживания стоков.

Таблица 1

Результаты количественного химического анализа очистки
сточных вод деревообрабатывающего предприятия

№	Показатели, мг/дм ³	Точка отбора проб			
		Песколовка	Сборный лоток	После вторичных отстойников	После фильтров
1.	рН, ед. рН	8,1	8,0	8,1	8,1
2.	Взвешенные вещества, мг/л	110	-	Менее 0,5	Менее 0,5
3.	ХПК, мгО ₂ /л	280	31	28	32
4.	БПК ₅ , мгО ₂ /л	91	-	6,3	4,9
5.	Аммоний-ион, мг/л	85	0,23	0,24	0,24
6.	Нитраты, мг/л	0,48	200	194	197
7.	Нитриты, мг/л	0,183	Менее 0,02	0,038	0,094
8.	Хлориды, мг/л	208	-	170	170
9.	Фосфаты, мг/л	14,6	4,1	3,9	3,8
10.	Сульфаты, мг/л	610	-	520	520
11.	Нефтепродукты, мг/л	2,2	-	0,075	0,061
12.	Формальдегид, мг/л	1,1	-	0,42	0,41
13.	АПАВ, мг/л	3,5	-	0,103	0,073
14.	Сухой остаток, мг/л	1890	-	-	1560
15.	Железо общее, мг/л	0,53	-	Менее 0,05	Менее 0,05
16.	Фенолы летучие, мг/л	0,123	-	0,0024	0,0026

Обоснование выбора биофильтров

Биофильтры обеспечивают высокое качество и должный уровень очистки сточных вод. Они зарекомендовали себя как простые в работе, надежные, низкочастотные и эффективные сооружения, на протяжении последних десятилетий. В последнее время, широко используются различные типы биологической загрузки для биофильтров, с различными требованиями и характеристиками:

- удаление углерода;
- нитрификация;
- денитрификация;
- высоконагружаемые биофильтры.

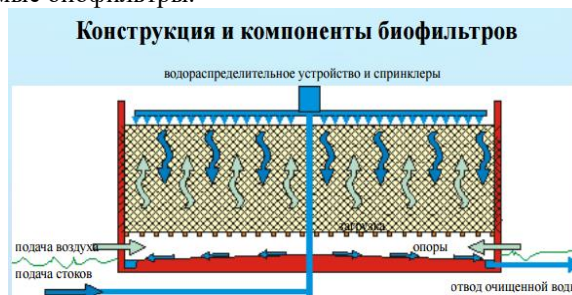


Рис. 1. Конструкция и компоненты биофильтров

Благодаря отсутствию прямого контакта жидкости со стенками резервуара удается минимизировать теплоперенос и снизить охлаждение стоков. Это особенно актуально в северных широтах, и в районах с отсутствием центрального горячего водоснабжения, в зимнее время.

Равномерное распределение стоков благодаря радиальному вращению оросительных насадок (рисунок 1). Промывка загрузки поступающими стоками. Предотвращение засорения спринклеров, находящихся под давлением, и загрузки путем орошения. Гидравлический или электрический привод роторного водораспределительного устройства. Отсутствие громоздкой аэрационной техники: подача воздуха производится естественным конвективным путём [6].

Описание биофильтров различных марок

Биофильтр марки FloTenk-BF (рисунок 2). Биофильтр представляет собой специально сконструированную емкость, заполненную инертной загрузкой (например, керамзит). После биологиче-

ской очистки в аэротенке, сточные воды равномерно распределяются по поверхности загрузки, где происходит аэробное окисление и окончательная биологическая доочистка стоков аэробными бактериями. Конструкция биофильтра предусматривает естественную аэрацию инертной загрузки. Для этого в конструкцию включена система приточной вентиляции, обеспечивающая поступление воздуха в верхнюю и нижнюю зону биофильтра. Вентиляция осуществляется без применения специальных технических устройств. Процент очистки повышается с 60-70% до 90-95%.

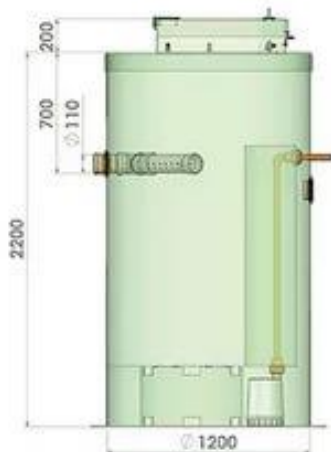


Рис. 2. Схема биофильтра FloTenk-BF

Перед подачей воды на фильтрацию осуществляется дозирование рабочего раствора коагулянта и озono-воздушной смеси для обеззараживания стоков и поддержания удовлетворительного состояния фильтров доочистки ТЭКО-АГФ-вп. Дозирование коагулянта в совокупности с флокулирующим эффектом озонирования позволяет в значительной степени улучшить качество очищенных сточных вод.

В качестве коагулянта выбраноксихлорид алюминия (Бопак-Е). Преимуществом использования данного реагента – более реакционноспособный и меньшая вводимая доза. Также Бопак-Е поставляется в жидком виде в результате чего нет необходимости в организации узла приготовления рабочего раствора коагулянта.

Биофильтр марки BIOdek® (рисунок 3). Если промышленные стоки характеризуются превышением показателей по БПК, рН, температуре и пр. Биофильтры 2Н BIOdek® способны очищать подобные стоки с высокой эффективностью, малыми объемами утилизируемого осадка, при сравнительно небольших размерах самих биофильтров. Также происходит снижение температуры горячих стоков, за счет усиленного теплопереноса. Биофильтры 2Н BIOdek® могут применяться и в качестве предварительной очистки промышленных стоков, перед их сбросом в общую городскую канализацию.



Рис. 3. Биофильтр с загрузкой с поперечно-перекрестной структурой (слева) и с вертикальной структурой (справа)

В биофильтрах применен принцип капельного орошения загрузки. Это позволяет существенно экономить на строительстве даже высоких биофильтров, поскольку отсутствует гидростатическое давление и давление загрузочного материала на боковые стенки биофильтров. Быстровозводимые сооружения облегчают и ускоряют строительство. Равномерное распределение стоков происходит благодаря радиальному вращению оросительных насадок. Промывка загрузки осуществляется поступающими стоками.

Биофильтр марки Евролос-Био (рисунок 4). Биофильтр, выполнен либо в форме кольца, либо в форме рассыпчатого наполнителя, который представляет собой трубчатые элементы синтетического материала, сформированные витыми нитями неправильной формы.

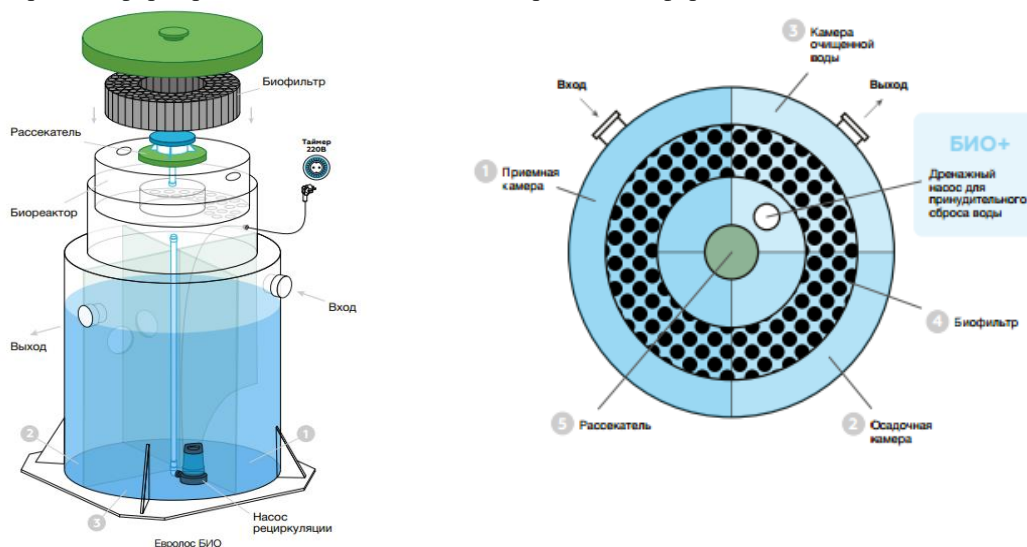


Рис. 4. Схема биофильтра Евролос-Био (слева) и технологическая схема работы фильтра (справа)

Сточная вода поступает по трубопроводу через входное отверстие в приемную камеру 1, где происходит задержание взвешенных веществ, основная часть которых оседает на дно камеры, а незначительное количество всплывает и образует корку. Также в первой камере происходит разложение большей части органических веществ за счет деятельности микроорганизмов. Далее осветленная сточная вода через отверстие в перегородке поступает во вторую осадочную камеру 2, где происходит дополнительная очистка и осаждение взвешенных частиц. После чего сточная вода поступает в третью камеру 3 для окончательной доочистки. Из третьей камеры часть осветленной сточной воды периодически подается погружным рециркуляционным насосом по трубопроводу в верхнюю часть – биореактор, в котором установлен биофильтр 4. Подача воды на биофильтр осуществляется через рассекатель 5, который позволяет равномерно разбрызгивать воду по поверхности фильтра. Подача осуществляется в режиме 15 минут включено / 45 минут выключено. В биофильтре очищаемая вода контактирует с микроорганизмами биопленки, расположенной на поверхности загрузочного материала, что позволяет повысить степень очистки сточных вод. Также в биофильтре происходит насыщение очищаемой воды кислородом воздуха, что позволяет интенсифицировать процессы окисления органических загрязнений. Из биофильтра очищенная вода рециркулирует в первую секцию, обеспечивая разбавление и аэрацию поступающих сточных вод.

Анализ технических характеристик биофильтров.

Анализ технических характеристик биофильтров представлен в таблице 2.

Таблица 2

Сводная таблица по техническим характеристикам биофильтров ЕвролосБио, Flotenk-BF, BIOdek.

№ п/	Показатель	Биофильтр ЕвролосБио	Биофильтр Flotenk-BF	Биофильтр BIOdek
1	Размеры (длина, ширина, высота, мм)	1800x1800x2200	1800x1200x2200	2700x2700x2500
2	Производительность, м ³ /сут.	5 000	10 000	7 000
3	Степень очистки	90-92%	97-98%	95-97%
4	Коагулянт	Суперфосфат гранулированный	Бопак-Е	Alta Bio
5	Удаляемые вещества	Аммоний, нитраты, карбонаты	БПК, аммоний, формальдегид, нитриты, нитраты, фосфаты	Фосфаты, нитраты, нитриты

Секция 1: Экологические основы прогрессивных технологий

6	Материал	ПП	ПВХ	ПВХ
7	Вес, кг	142	138	135
8	Стоимость оборудования, тыс.руб.	2 280 500	3 160 000	4 290 900

Блок доочистки в плане представляет собой помещение размерами в плане ДхШхВ: 3920х2585х2400 мм., согласно данным таблицы 2, идеально по параметрам блока подходит биофильтр Flotenk-BF с размерами 2500х2700х2500 мм. С точки зрения производительности, все биофильтры примерно равны, однако по степени очистки выигрывают биофильтры Flotenk-BF и BIOdek.

В качестве коагулянта предпочтительнее реагент Бопак-Е – оксихлорид алюминия, так как при дозировании этого коагулянта в значительной степени улучшается качество очищенных сточных вод по параметрам, требуемым для категории водоема. По весу почти все биофильтры находятся в одном диапазоне от 135 до 145 кг, но по стоимости наиболее экономичным является биофильтр ЕврослосБио.

Таким образом, проанализировав все технические характеристики представленных биофильтров, и, опираясь на достижение основного результата, как повышение высокой степени очистки, можно предположить, что биофильтр марки Flotenk-BF будет в большей степени удовлетворять требованиям, предъявляемым к качеству очистки.

Литература.

1. Воронов В.Ю., Саломеев В.П., Гогина Е.С. Методологические основы реконструкции очистных сооружений. – М. Издательство МИСИ-МГСУ, 2012. – 160 с.
2. Галицкая И.В. Экологические проблемы обращения и утилизации бытовых и промышленных отходов // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. 2005. № 2.С. 144-147.
3. Гогина Е.С., Саломеев В.П., Ружицкая О.А., Побегайло Ю.П., Макиша Н.А. Методологический подход к решению вопросов реконструкции очистных сооружений// Водоснабжение и санитарная техника. 2013. № 6. С. 33-37.
4. Доронин Ю. Г. Синтетические смолы в деревообработке: 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Лесная промышленность, 1987. – 224 с.
5. Лукиных Н.А., Липман Б.Л., Криштул В.П. Методы доочистки сточных вод. – М. Стройиздат, 1978. – 156 с.
6. Нечаев А.П. др. Интенсификация доочистки биологически очищенных сточных вод // Водоснабжение и санитарная техника. 1991. №12. С. 18-20
7. Пластинина Е.В., Дягелев М.Ю., Непогодин А.М. Варианты реконструкции биологической степени очистки сточных вод на существующих очистных сооружениях канализации // В сборнике: Энергоресурсосбережение в промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве и агропромышленном комплексе Материалы регионального научно-практического семинара. 2016. С. 177-180.
8. Пластинина Е.В., Дягелев М.Ю., Непогодин А.М. Информационное управление при определении технологии очистки сточных вод на предприятиях жилищно-коммунального хозяйства // В сборнике: Коммуникации в информационном обществе: проблемы и возможности сборник научных статей. ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева»; ГУО «Республиканский институт высшей школы». 2017. С. 201-205.
9. СанПиН 2.1.5. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов.
10. Федосеева А.В., Дягелев М.Ю. Проблемы и методы решения водоотведения малых населенных пунктов // В сборнике: ЯКОВЛЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ сборник докладов XII Международной научно-технической конференции, посвященной памяти академика РАН С.В. Яковлева. Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. 2017. С. 183-190.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

К.А. Филенкова студ., Г.В. Старикова к.т.н., доцент

Тюменский индустриальный университет,

625000, г. Тюмень, ул. Республики, 47

Тел.: 8 (3452) 68-57-66; E-mail: strelnikova_kisa_27@mail.ru

Аннотация: Рост населения, который сопровождается организацией новых производств, строительством транспортной и инженерной инфраструктуры, приводит к накоплению отходов производства и потребления, в том числе и твердых коммунальных отходов, что способствует ухудшению экологического состояния территории.

Abstract: The growth of the population, which is accompanied by the organization of new industries, the construction of transport and engineering infrastructure, leads to the accumulation of production and consumption waste, including solid municipal waste, which contributes to the deterioration of the ecological condition of the territory.

В настоящее время система обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) в России развита слабо, несмотря на значительные объемы их образования. Большая часть всех отходов размещается на свалках и полигонах, и формируют значительную экологическую нагрузку за счет изъятия земельных ресурсов и эмиссий в атмосферу и водные объекты в местах размещения отходов.

С целью рационального использования и охраны водных, воздушных и земельных ресурсов Земли и ресурсосбережения в качестве перспективного развития системы обращения с ТКО предлагаются к применению разные технологии утилизации и обезвреживания ТКО, целесообразность применения которых должна быть обоснована с точки зрения экологических и экономических эффектов. Практически любая технология утилизации или обезвреживания требует обработки отходов. Технологии обработки ТКО, в частности сортировка, подобранные с учетом состава исходных ТКО, позволяют управлять эмиссиями загрязняющих веществ в окружающую среду при утилизации, обезвреживании и захоронении ТКО. Разработка методики и оценка технологий обработки ТКО на основе необходимых данных об их компонентном составе является актуальной задачей.

С изменениями в этом Федеральном законе от 29.12.2014 года, вместо твердых бытовых отходов, дано новое определение «Твердых коммунальных отходов» - это отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд. Но сам термин «твердые бытовые отходы» и аббревиатура «ТБО» до сих пор остались в большинстве нормативных правовых актах регионального и местного уровня и являются действующими.

Компонентный (морфологический) состав ТКО – это содержание в них отдельных компонентов, значительно отличающихся между собой по происхождению, химическому составу и свойствам, соотношение отдельных составляющих ТКО, выраженное в процентах к общей массе (рисунок 1).

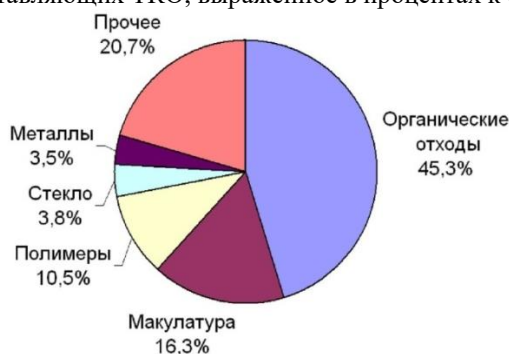


Рис. 1. Средний компонентный состав ТКО

На сегодняшний день на большей части урбанизированных территорий России все отходы от домовладений собираются по стандартной схеме в один общий контейнер. Система раздельного сбора отходов практически не развита, хотя попытки ее внедрения периодически предпринимаются в разных городах – пилотные проекты по внедрению раздельного сбора отходов за последние пять лет

проводились в таких городах, как Санкт-Петербург [2], Екатеринбург, Москва, Сыктывкар, Великий Новгород, Пермь и других [1].

Классификация широко известных и применяемых в промышленных масштабах методов обработки, утилизации и обезвреживания ТКО [1] приведена на рисунке 2.

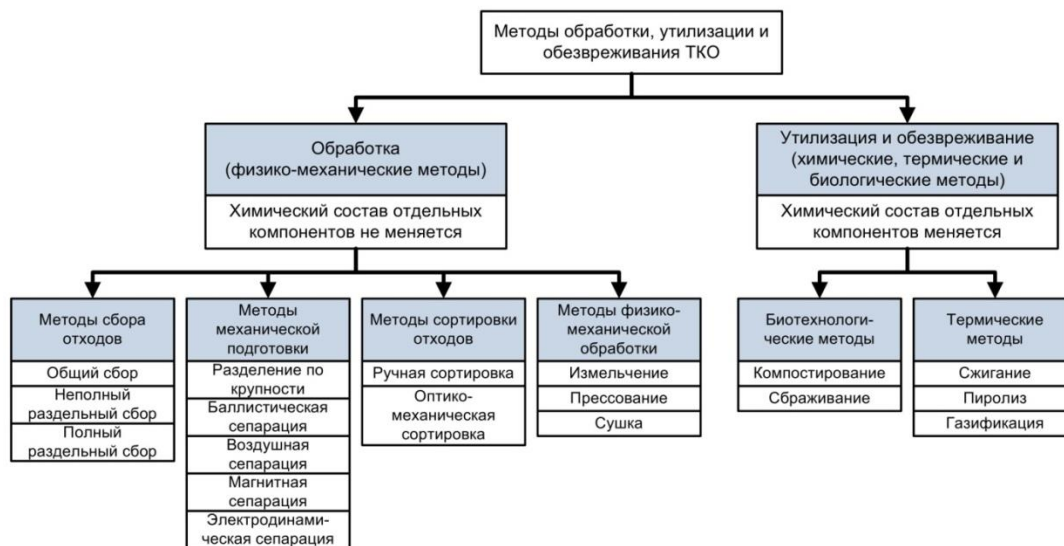


Рис. 2. Классификация методов обработки, утилизации, обезвреживания ТКО

В Тюменской области начат переход на новый порядок обращения с отходами производства и потребления, исключающий захоронение на полигонах несортированных отходов. В настоящее время в Тюменской области реализуется принятая в соответствии с Комплексной стратегией Концепция по обращению с отходами, которая является комплексом мер, обеспечивающим переход на передовой порядок обращения с отходами производства и потребления, исключающий захоронение на полигонах несортированных отходов [3].

Основными видами твердых коммунальных отходов, образующихся в Тюменской области, являются:

отходы из жилищ несортированные (исключая крупногабаритные) (7 31 110 01 72 4);

мусор и смет уличный (7 31 200 01 72 4);

отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ (8 90 000 01 72 4);

отходы из жилищ крупногабаритные (7 31 110 02 21 5);

Способы накопления отходов в Тюменской области:

Закрытые площадки накопления отходов;

Открытые площадки накопления отходов;

Технологические емкости и резервуары.

Существующая модель обращения с твердыми коммунальными отходами в Тюменской области представляет собой следующую систему накопления, сбора, транспортирования и размещения твердых коммунальных отходов (рисунок 3):

1) первичное накопление (временное хранение) твердых коммунальных отходов в местах временного хранения (на площадках), обустроенных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, в целях их дальнейшего транспортирования и размещения;

2) транспортирование твердых коммунальных отходов из мест накопления на объекты размещения отходов, внесенных в Государственный реестр объектов размещения отходов, в целях их дальнейшего размещения;

3) размещение твердых коммунальных отходов исключительно на объектах размещения отходов, внесенных в Государственный реестр объектов размещения отходов [3].



Рис. 3. Существующая модель обращения с твердыми коммунальными отходами в Тюменской области

В результате реализации Концепции по обращению с отходами, которая позволит включить в создаваемую систему коммунальной инфраструктуры уже существующую инфраструктуру по сбору, накоплению, транспортированию и размещению твердых коммунальных отходов, а также Концессионного соглашения в отношении создания и эксплуатации систем коммунальной инфраструктуры – объектов переработки и утилизации твердых бытовых отходов в Тюменской области, заключенным 19 сентября 2014 года, будет организована деятельность по обращению с твердыми коммунальными отходами во всей Тюменской области [3].

Литература.

1. Ильиных Г.В. Геоэкологическая оценка технологий обработки твердых коммунальных отходов различного компонентного состава: диссертация ... канд. техн. наук: 25.00.36 / Ильиных Галина Викторовна – Пермь, 2016. – 132с.
2. Колычев Н.А. Новому технологическому укладу. / Н.А. Колычев // Статья в журнале «Твердые бытовые отходы» №1 (78). – 2013 г. <http://www.spp.spb.ru/ru/node/5104>
3. Постановление Правительства Тюменской области от 09.09.2016 № 392-п Об утверждении Территориальной схемы обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отхода. [Электронный ресурс] / Консультант Плюс. – ЗАО «Консультант Плюс», 2017.

МОБИЛЬНЫЙ ЛИДАР НА БАЗЕ ARDUINO

*А.И. Чеботков, преподаватель, М.Е. Некрасова, преподаватель,
М.А. Платонов, к.т.н., преподаватель
Юргинский технологический колледж
652050, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Заводская, 18
E-mail: ChebotkovAndrey@gmail.com*

Аннотация: В статье рассмотрены перспективы использования Arduino Nano и ИК-датчика препятствия в качестве мобильного лидара. Проанализированы характерные достоинства и недостатки существующих лидаров и лидара на базе микроконтроллера. Выявлена и обоснована возможность использования мобильного лидара. На основе проведенного анализа автором предлагается использование мобильного лидара для изучения качества почвы при условии, когда не нужны точные данные.

Abstract: The article discusses the prospects of using the Arduino Nano and the proximity sensor as a mobile lidar. The characteristic advantages and disadvantages of existing lidars and lidars based on the microcontroller are analyzed. The possibility of using a mobile lidar has been identified and justified. Based on the analysis, the author suggests using a mobile lidar to study the quality of the soil, provided that accurate data are not needed.

Оптические методы, которые основаны на анализе спектров лазерно-индуцированной флуоресценции, широко используются в технике, науке, оценке состояния растительного покрова. Наиболее чувствительным методом определения состояния листового покрова является измерение спектров флуоресценции. В этих спектрах содержится информация о состоянии реакционной и пигментной части фотосинтезирующего аппарата.

Распространенным способом является использование лидара с длиной волны 532 нм.

Лидар - технология обработки и получения данных об объектах с помощью активных оптических систем. Причем эти объекты могут находиться на значительном расстоянии от лидара. Эти технологии используют явление отражения света, его рассеяния в прозрачных и полупрозрачных средах.

Лидар - это активный дальномер оптического диапазона. Атмосферные лидары не только определяют расстояния до непрозрачных отражающих целей, а так же анализируют свойства прозрачной среды, рассеивающей свет. Сканирующие лидары в системах машинного зрения формируют дву- или трёхмерную картину окружающего пространства.

Принцип работы лидара не много отличается от радара: направленный луч источника излучения отражается от цели и возвращается к источнику, который улавливает отраженное излучение. Приемник обычно светочувствительный полупроводниковый прибор. Время отклика прямо пропорционально расстоянию до цели.



Рис. 1. Принцип действия лидара

Существуют разные виды лидаров, но почти у всех есть характерные достоинства и недостатки. Перечислим основные достоинства и недостатки лидаров. К достоинствам относятся:

- данные собираются быстро, с большой точностью;
- данные поверхности имеют высокую плотность, а высокая плотность точек улучшает результаты различных исследований;
- используется активный световой сенсор и можно собирать данные в любое время суток;
- не даёт геометрических искажений, как например, радиолокационная станция бокового обзора;
- данные могут интегрироваться с другими источниками данных.

Теперь перейдем к недостаткам:

- точки, создаваемые при работе лидаров, являются полностью синтетическими и не наследуют свойства объектов, от которых они отразились, по ним нельзя определить, отразились ли они от одного или нескольких объектов;
- неспособность пробить даже редкую растительность;
- невозможность регистрации нескольких отражений от одного импульса;
- опасность для органов зрения наземных наблюдателей;
- снижение точности с увеличением расстояния;
- высокая стоимость оборудования;
- большая зависимость от погодных условий;
- отсутствие мобильности.

Для решения задачи мобильности предлагается использовать устройство на базе Arduino Nano, представленном на рисунке 2, и датчике препятствия (рисунок 3).

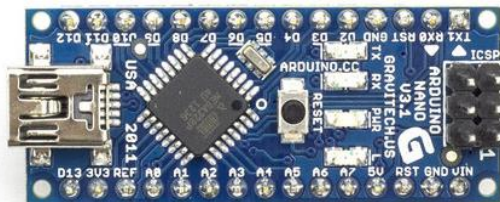


Рис. 2. Arduino Nano



Рис. 3. ИК-датчик препятствий

Технические характеристики Arduino Nano

- Микроконтроллер - Atmel ATmega328;
- Тактовая частота - 16 МГц;
- Входное напряжение (рекомендуемое) - 7-12 В;
- Цифровые Входы/Выходы - 14 (из них 6 - ШИМ);

- Аналоговые входы – 8;
- Постоянный ток через выход / вход - 40 мА;
- ОЗУ - 2 Кб (ATmega328);
- Флеш-память - 32 Кб (ATmega328), при этом 2 Кб используются для загрузчика;
- EEPROM - 1 Кб (ATmega328);
- Размеры - 1.85 см x 4.2 см.

Технические характеристики ИК-датчика препятствий

- Напряжение питания - 3,3–5 В;
- Дистанция обнаружения до отражающей плоскости – от 20 до 300 мм;
- Угол обнаружения - 25°;
- Размеры - 43 x 16 x 7 мм.

Единственная модернизация ИК-датчика – замена ИК-светодиода на светодиод с длиной волны 532 нм.

Схема подключения и принципиальная схема изображены на рисунках 4,5 соответственно

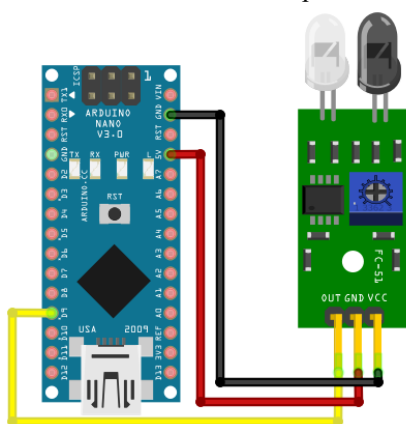


Рис. 4. Схема подключения

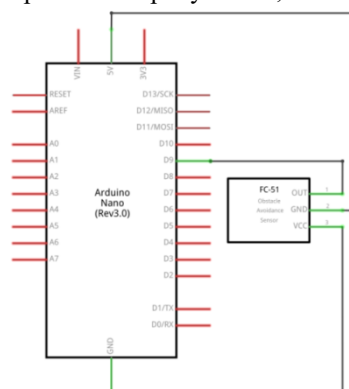


Рис. 5. Принципиальная схема

Код программы написан в среде разработки Arduino IDE. Ниже представлен код программы с необходимыми комментариями.

```
#include <EEPROM.h> //подключение библиотеки EEPROM
int address = 0; // текущее значение адреса EEPROM
pinMode (9, INPUT); // вход данных с ИК-датчика
void setup()
{
}
void loop()
{
  int val = analogRead(9) / 4; // деление на 4 необходимо, чтобы перевести значение от 0-1023 к
  одному байту, т.к. EEPROM может хранить только значения от 0 до 255.
  EEPROM.write(address, val); // записываем значение в энергонезависимую память
  address = address + 1; // устанавливаем следующую ячейку памяти т.к. EEPROM содержит все-
  го 1024 ячеек – при достижении конца памяти – возвращаемся на начало
  if (address == 1024)
  address = 0;
  delay(500);
}
```

Принцип работы заключается в следующем: необходимо поднести модернизированный ИК-датчик к изучаемому объекту. При подаче питания на Arduino Nano, устройство включает и выключает светодиод, а с фоторезистора регистрируются данные энергонезависимую память. После, подключая устройство к персональному компьютеру, и используя код для чтения из энергонезависимой памяти или другие средства, выгружаются данные.

Рассмотрим достоинства и недостатки системы на основе Arduino Nano. К достоинствам можно отнести:

- компактный размер;
- мобильность;
- использование в различных погодных условиях;
- низкая стоимость.

Недостатки:

- низкая точность;
- необходимо подносить устройство непосредственно к изучаемому объекту;
- маленький размер памяти для хранения данных.

В итоге полученное устройство уступает в качестве и точности, но выигрывает в размере и цене. Использовать устройства на базе Arduino Nano можно в любых условиях и в любое время.

Литература.

1. Рис У.Г. Основы дистанционного зондирования. М.: Техносфера, 2006. 336 с.
2. Клышко Д.Н., Фадеев В.В. Дистанционное определение концентрации примесей в воде методом лазерной спектроскопии с калибровкой по комбинационному рассеянию // Докл. АН СССР. 1978. Т. 238, № 2. С. 320–323.
3. Фадеев В.В. Дистанционное лазерное зондирование фотосинтезирующих организмов // Квант. электрон. 1978. Т. 5, № 10. С. 2221–2226.
4. Matvienko G.G., Timofeev V.I., Grishin A.I., Fateyeva N.L. Lidar fluorescent method for remote monitoring of the effects on the vegetation // Proc. SPIE. 2006. V. 6367. 63670F. 9 p.
5. Фатеева Н.Л. Дистанционная диагностика состояния растений на основе метода лазерно-индуцированной флуоресценции: Автореф. дис. ... к.ф.-м.н. Томск: ИОА СО РАН, 2007. 123 с.
6. Шмидт В. Оптическая спектроскопия (для химиков и биологов) / Под ред. С.В. Савилова. М.: Техно-сфера, 2007. 368 с.
7. Разновидности плат Arduino, а также про клоны, оригиналы и совместимость [Электронный ресурс] URL: <http://robocraft.ru/blog/arduino/1035.html> (дата обращения 20.10.2017).

КОМПЛЕКСНАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Ж.М. Мухтар студ. группы 10В41, А.П. Родзевич, к.ф.-м.н. доцент

Юргинский технологический институт (филиал)

Томского политехнического университета.

652050, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская 26

E-mail: zhanelmukhtar36@mail.ru

Аннотация: Металлургическая промышленность является одним из крупнейших источников отходов, прежде всего в виде пыли, шлама и шлака. Сформировавшаяся в России ситуация в области образования, накопления, применения, хранения и утилизации отходов металлургического производства приводит к опасному загрязнению окружающей среды, нерациональному применению природных ресурсов и, как результат, к значительному экономическому ущербу. Эти отходы являются источниками загрязнения окружающей среды в глобальном масштабе и представляют серьезную угрозу для окружающей среды. В связи с формированием и накоплением большого количества промышленных отходов и ростом экологических проблем приобретает значение комплексной их утилизации.

Abstract: The metallurgical industry is one of the largest sources of waste, primarily in the form of dust, sludge and slag. The situation in the field of education, accumulation, use, storage and utilization of metallurgical waste generated in Russia leads to dangerous pollution of the environment, irrational use of natural resources and, as a result, to significant economic damage. These wastes are sources of environmental pollution on a global scale and pose a serious threat to the environment. In connection with the formation and accumulation of a large number of industrial wastes and the growth of environmental problems, the importance of their comprehensive utilization becomes important.

В настоящее время состояние сырьевых баз многочисленных основных горнодобывающих регионов и функционирующих предприятий Российской Федерации значительно усугубилось в связи с истощением резервов, снижением их качества и экономических показателей, усложнением условий отработки из-за продолжительной и активной эксплуатации. В новых экономических обстоятельствах произошло внезапное повышение себестоимости добычи сырья, так же за счёт увеличения та-

риффов на энергоносители и железнодорожные перевозки, поменялись аспекты экономической оценки месторождений и характеристики производительности их разработки. Качество руд ряда месторождений в этом стадии никак не гарантирует их рентабельную переработку из-за невысокого уровня используемых технологий.

По содержанию и объему полезных компонентов техногенные месторождения можно поставить в один ряд к месторождениям природных ископаемых. Расположение данных отходов возле металлургических производств, и кроме того отсутствие потребности в больших расходах на их освоение являются положительными факторами. Переработка и утилизация отходов, применение их в виде сравнительно недорогого металлургического сырья предоставит существенное понижение расходов на компоненты шихты, повысит качество и конкурентоспособность продукции, а главное - снизит себестоимость готовой продукции. С иной стороны, очистка целых регионов, где скопились большие техногенные месторождения отходов, а также утилизация нынешних отходов помогут решить экологическую проблему.

По мере развития мощностей по производству металлов всё более обостряются вопросы экономии ресурсов и энергии в металлургии. Большое количество отходов производства - признак несовершенства технологий - порождает, в частности, проблемы по их утилизации, тогда как повышение уровня использования вторичных материальных ресурсов (ВМР) является одним из путей снижения материалоёмкости и экономии сырьевых ресурсов.

Ресурсосбережение необходимо расценивать ровно как условие оптимального использования средств производства абсолютно на всех стадиях производственно-хозяйственной деятельности предприятий, а кроме того экономического и общественного формирования общества. В настоящее время для оптимальной и эффективной работы чёрной металлургии необходимо переориентация на ресурсосберегающие технологии, позволяющие стремительно уменьшить материало-, энерго- и топливоёмкость. Решение непростых сбалансированных экологических проблем в металлургии следует реализовывать по трём главным тенденциям:

- создание малоотходных технологических процессов и обеспечение их прогрессивным оборудованием;
- комплексная утилизация второстепенных материальных и энергетических ресурсов с обезвреживанием газовых выбросов и сточных вод;
- утилизация заскладированных шламов и шлаков в металлургии и стройиндустрии.

В минувшие года возобновление сырьевых ресурсов из отходов в множества цивилизованных странах стало весьма значимым вопросом. Решаются экономические и технологические трудности, связанные с эффективной переработкой отходов. Производственный опыт показывает, то что применение множество типов ВМР технически возможно и экономически рентабельно. Подобный высокий интерес к применению ВМР объясняется, в первую очередь тем, что истощается резервы полезных ископаемых при больших запасах (в виде отвалов) шлаков, шламов и иных видов отходов. В ходе распределения и обработки промышленных отходов применяется стандартная их систематизация, которая преследует цель более результативного использования отходов в качестве повторного материала. К примеру, металлолом и отходы черных и цветных металлов по физическим признакам подразделяются на классы, а по химическому составу – на группы, марки и сорта. Безотходная и малоотходная технологии предусматривают:

- 1) единую переработку сырья с использованием всех его компонентов;
- 2) формирование и производство новейших видов продукта с учетом условий вторичного ее применения;
- 3) переработку отходов производства и потребления продукции без нарушения экологического баланса;
- 4) применение замкнутых систем промышленного водоснабжения;
- 5) создание в перспективе безотходных производственных комплексов.

К новым ресурсосберегающим технологиям относится порошковая металлургия, которая содействует созданию материалов с высокими качествами, при этом сокращает убытки сырья и в несколько раз увеличивает коэффициент использования металла. Введение данной технологии позволило получить в подшипниковой промышленности ежегодную экономию до 70 тыс. т порошка качественной легированной стали. Только при такого рода прогрессивной технологии можно получить уникальные пористые (для многократной фильтрации газов, очистки жидкостей), антифрикционные (для выпуска, в частности, надежных в эксплуатации подшипников скольжения, которые не нужно

смазывать), тугоплавкие и другие материалы. Изготовленные из них детали увеличивают ресурс работы машин, дают возможность уменьшать вес конструкций, создавать новые образцы техники, благополучно функционирующей при весьма большой или низкой температурах, сверхвысоких нагрузках, в враждебной среде и т.д. Новый метод переработки автомобильных шин кроме того содействует уменьшению антропогенной нагрузки на окружающую среду. Установлено, что в мире накоплено огромное число отработанных шин автомобилей. Только лишь США от них избавляются каждый год более 200 млн. шт. Посредством переработки из отработанных шин извлекают металл, получают нефтепродукты и кокс. Нефтепродукты применяются для производства резиновых изделий, а кокс – для получения сажи или активного угля. Новый метод окраски автомобилей в электростатическом поле предоставил возможность сократить расход краски и уменьшить засорение атмосферы.

Обезвреживание твердых промышленных и бытовых отходов, в том числе утилизацию осадков, шламов и скопов очистных построек, считается одной из непростых задач.

Обработка промышленных твердых отходов обязана с большей степенью проводиться в участках их образования. Это дает возможность получить значительную экономию средств за счет уменьшения затрат на погрузочно-разгрузочные операции, высвобождения транспорта, уменьшением безвозвратных потерь при перевалке и транспортировке отходов.

Изначальное обрабатывание металлоотходов содержит: сортировку – распределение металлолома и отходов согласно по видам металла; разделку – очистку от неметаллических изделий; механическую обработку и сортировку с помощью резки, рубки, брикетирования на прессовом оборудовании. С целью утилизации второстепенных металлов на предприятиях с огромным количеством металлоотходов (более 50 т в месяц) организуются специализированные участки или цехи для сортировки, брикетирования и пакетирования. Брикетирование выполняется механическим уплотнением на в специализированных прессах. Прессование подобных отходов, как спиралеобразная стружка, полученная после холодной обработки металла, проводится после ее отжига. Эффективность данного метода в том, что отсутствует потребность в предварительных действиях, подобных, как размельчение, обезжиривание, отбор неметаллических материалов.

Одним из направлений ресурсосбережения при производстве цветных металлов является применение цинксодержащих отходов чёрной металлургии, в которых содержание цветных металлов регулярно возрастает. Так, на передельных заводах содержание цинка в пылих и шламах достигает 30 %.

Переработка цинксодержащих шламов в агломерационном производстве приводит к повышению содержания цинка в агломерате, из-за чего увеличивается возможный порог цинка, поступающего с шихтой в доменную печь. Присутствие цинка в шихтовых материалах доменных печей служит причиной уменьшения прочности кокса и железорудного сырья, преждевременного разрушения огнеупорной кладки и разрывов кожухов печей, резкого ухудшения газодинамических условий доменного процесса и повышения расхода кокса. Сброс цинксодержащих шламов в шламонакопители и отвалы приводит к утратам цинка и усугублению экологической обстановки в промышленных регионах.

Решение проблемы абсолютной утилизации цинксодержащих шламов вероятно только при комплексном подходе к их переработке с синхронным повышением экологической безопасности в указанных отраслях промышленности. Это ставит вопрос о необходимости дополнительных исследований, нацеленных на исследование физико-химических и минералогических свойств отходов с определением их металлургической ценности, а кроме того действия их в процессах извлечения ценных элементов.

Технология пировосстановительных металлургических процессов (основной способ получения вторичных цветных металлов) с извлечением цинка и свинца даст возможность решить сложную ресурсо-энергосберегающую проблему утилизации ценных отходов производства и повысить экологическую безопасность производства металлов.

Литература.

1. Равич Б.М. Брикетирование в цветной и черной металлургии. – М.: «Металлургия», 1975. – 356 с.
2. Ожогин В.В. Основы теории и технологии брикетирования измельченного металлургического сырья: монография. – Мариуполь: ПГТУ, 2010. – 442 с.
3. Кожевников И.Ю., Равич Б.М. Окускование и основы металлургии. – М.: Металлургия, 1991. – 296 с.
4. Федосеев С.Н. Технология ОХУ Сир для экологически чистого производства черных металлов // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Юрга, 27–28 ноября 2014. – Томск: ТПУ, 2014 – С. 162–167.

5. История брикетирования и предлагаемый способ // ЭкоМашГео [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://briquet.ru/briquet_his.shtml
6. Федосеев С.Н., Дмитриева А.В. Переработка железосодержащих отходов методом брикетирования // Актуальные проблемы современного машиностроения: сборник трудов международной научно-практической конференции, Юрга, 11–12 Декабря 2014. – Томск: ТПУ, 2014 – С. 458–460.
7. Гоник И.Л., Лсмякин В.П., Новицкий Н.А. Особенности применения брикетируемых железосодержащих отходов // Металлург, 2011 – № 5 – С. 25–27.
8. Briquetting // The free dictionary [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://encyclopedia2.thefreedictionary.com/Briquetting>

БОРЬБА С БИООБРАСТАНИЕМ ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

*А.А. Мацько, Н.О. Сиволобова, к.б.н, доц., В.С. Артюшкина
Волгоградский государственный технический университет
400005, Волгоград, пр. им. Ленина, 28 Тел.: (8442) 23-00-76.
E-mail: xtyrantx@list.ru*

Аннотация: Данная работа посвящена анализу методов очистки воды для борьбы с биологическим обрастанием технологического оборудования. Рассмотрены различные способы борьбы с биологическим обрастанием, в том числе: реагентные, безреагентные и электрические. Сформирована концепция применения способа борьбы с биологическим обрастанием технологического оборудования путем электрической обработки теплоносителя.

Приведена схема установки, таблица результатов и диаграмма.

Abstract: This work is devoted to the analysis of methods of water purification for fight against biological fouling of processing equipment. Various ways of fight against biological fouling are considered, including: reagent, reagentless and electric. The concept of application of a way of fight against biological fouling of processing equipment by electric processing of the heat carrier is created.

The scheme of installation, the table of results and the chart is provided.

Основной текст:

В процессе эксплуатации технологического оборудования - трубопроводов, теплообменных аппаратов, реакторного и др. в водной среде при мягких условиях функционирования, может происходить заселение поверхности различными формами микроорганизмов, многоклеточных, животных и растений. Этот процесс, называемый биологическим обрастанием (биообрастанием), достаточно хорошо изучен на различных гидротехнических объектах и сооружениях. Биообрастание является нежелательным процессом, так как приводит к уменьшению просветов трубопроводов, приводит к забиванию элементов оборудования, снижает пропускную способность и даже может приводить к изменению гидродинамического режима и режима теплообмена. При проектировании производств с использованием водных неагрессивных сред и, особенно, питательных сред следует учитывать возможность протекания биообрастания и предусматривать способы борьбы с ним [1].

Отклонения от нормального режима работы теплообменного оборудования снижает эффективность теплообмена (наличие отложений толщиной 4 – 6 мм приводят к снижению скорости теплообмена на 25 – 30 %), вызывает биологическую коррозию поверхностей и многократно увеличивает термическое сопротивление.

Для удаления отложений и загрязнений с внутренних и наружных поверхностей теплообменного оборудования, а также предотвращения их появления, используют способы очистки, основанные на различных принципах воздействия на отложения: химические, механические, гидромеханические и другие методы [2].

Борьба с отложениями идет в нескольких направлениях:

– водоподготовка (предотвращение образования биообъектов).

воздействия, препятствующие закреплению биообъектов на поверхностях оборудования.

Методы водоподготовки предполагают использование сильных окислителей (хлор, хлорамины) и агрессивных токсичных веществ (соединения ртути) и других реагентов, которые могут вызвать коррозию элементов оборудования, а также создать сложности при необходимости очистки оборотной воды наиболее распространенными биологическими методами; очистка оборудования

требует его вывода из технологического процесса и замены резервными единицами, а также может представлять сложности в случае необходимости очистки кожухо-трубных аппаратов [3].

Перспективным направлением удаления биологических обрастаний является проведение очистки природных и сточных вод с использованием электрообработки теплоносителя, с минимальным или полным отсутствием химических реагентов.

Реализация данного метода возможна при усовершенствовании самого технологического теплообменного оборудования, кожухотрубчатых или пластинчатых аппаратов. В данном оборудовании электрическое поле создается за счет подключения к противоположным полюсам источника постоянного тока элементов конструкций, таких как трубный пучок и корпус [4] или пластин [5].

Электрообработка воды, которую подают в межтрубное пространство, позволяет подавлять жизнедеятельность микроорганизмов в воде и предотвращать образование биопленки на внешней поверхности труб. Отсутствие такой биопленки на внешней поверхности труб увеличивает коэффициент теплоотдачи от внешней поверхности труб к охлаждающей воде, а значит, приводит к интенсификации теплообменного процесса в целом. Кроме того, предупреждение обрастания наружной поверхности труб биопленкой увеличивает время стабильной работы кожухотрубного теплообменника, а в период ремонта уменьшает трудозатраты, которые бывают особенно большими и сложными при очистке наружной поверхности труб [6].

Недостатком такой обработки является возможное разрушение оборудования, вследствие электрохимического растворения металлов.

Перспективным направлением решения вопроса биообрастания технологического оборудования является подбор режимов электрохимической обработки воды с целью ингибирования роста биокультур, и их инактивирования. При этом рассматривается возможность проведения процесса вне технологического оборудования.

Был поставлен эксперимент, показывающий действенность данного процесса в лабораторных условиях.

В эксперименте определялось влияние на процесс обезвреживания микроорганизмов следующих параметров: силы тока I , напряжения электрического поля U , времени обработки жидкости t .

В качестве исходного природного материала использовалась вода речная, которая поступает на производство.

Средствами эксперимента являлись: электролизер, выпрямитель тока, лабораторный мембранный фильтр, емкости для воды, весы аналитические.

Электролизер был собран из материалов нерастворимых в воде. Два электрода были подобраны из титана, проводники медные изолированные.

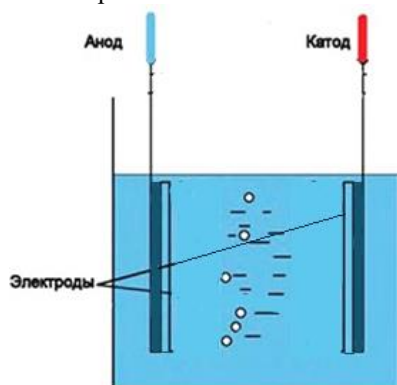


Рис. 1. Схема установки электролиза

Ход эксперимента: в начале эксперимента были заполнены две ёмкости с водой одинакового объема 4л, из основной емкости был произведен отбор пробы воды на предмет содержания в ней микроорганизмов. Для выявления количества микроорганизмов отобранная вода была профильтрована на мембранном лабораторном фильтре и была получена концентрация микроорганизмов в воде 70мг/л. Далее одна из емкостей была составлена в светлое место, а в другую (представленную на рисунке 1) был помещен электролизер для обезвреживания микроорганизмов подключенный к выпрямителю с силой тока $I=0,5A$ и напряжением $U=18B$.

Результаты эксперимента.

Данный эксперимент производился в течение 14 дней, в каждый из которых электролизер включался на 1 час в сеть и проходило обезвреживание микроорганизмов. В другой емкости никаких действий не производилось.

В результате были получены следующие данные: в емкости без электролизёра концентрация увеличилась до 140 мг/л, а в емкости с электролизером уменьшилась до 20 мг/л. Результаты представлены на рисунке 2 в таблице 1.

Таблица 1

Результаты эксперимента

Время обработки t, сут	Концентрация с обработкой, С мг/л	Концентрация без обработки, С мг/л	Сила тока, А	Напряжение, В	Плотности тока, А/м ²
1	70	70	0,5	18	41,7
2	62	77	-	-	-
3	60	82	-	-	-
4	57	86	-	-	-
5	55	93	-	-	-
6	52	98	-	-	-
7	50	102	-	-	-
8	48	106	-	-	-
9	45	112	-	-	-
10	40	120	-	-	-
11	35	125	-	-	-
12	30	130	-	-	-
13	24	132	-	-	-
14	20	140	-	-	-

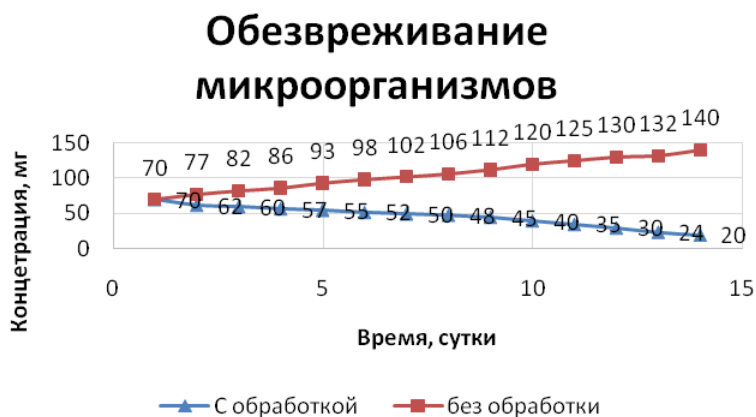


Рис. 2. Диаграмма результатов эксперимента

На основе полученных данных можно сделать вывод что электролизная установка дает прекрасные результаты за короткий срок и данный способ можно применять в производстве. Также было выявлено, что вода остается чистой в течение нескольких дней после обработки.

Для дальнейшего технического использования необходимо определить минимальные параметры обработки (длительность воздействия и силу тока), при которых будет эффективно происходить данный процесс. Это позволит уменьшить экономические затраты на электроэнергию, уменьшить износ оборудования и упростить его конструкцию.

Литература.

1. Галкин М.Л. Биообрастание как фактор снижения интенсивности теплообмена /М.Л. Галкин // Холодильная техника. - 2011. - №5. - с. 2-4.

2. Фомичев В.Т. Совершенствование технологии хлорирования природных и сточных вод./ В.Т. Фомичев, Д.Н. Лебедев // Вестник государственного архитектурно-строительного университета, № 25. - Изд. ВолгГАСУ, 2011. - с.282-286.
3. Рябчиков Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования. / Б.Е. Рябчиков. - М.: ДеЛи принт, 2004. - 328с.
4. Голованчиков А.Б., Воротнева С.Б., Сиволобова Н.О., Дулькина Н.А., Мурзенков Д.С. Кожухотрубный теплообменник // Полезная модель № 2012129448/06 от 11.07.2012.
5. Голованчиков А.Б., Воротнева С.Б., Сиволобова Н.О., Баньковская Ю.Р., Никулин С.Г., Чугунова Е.В. Пластинчатый теплообменник // Полезная модель № 2013103902/06 от 29.01.2013.
6. Кожин В.Ф. Очистка питьевой и технической воды. / В.Ф. Кожин - Учеб. пособие для вузов. 4-е изд., - М.: БАСТЕТ, 2008. - 304 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЯСКИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ

М.А. Гайдамак, студ. группы 17Г41

Научный руководитель Н.Ю. Луговцова

*Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

E-mail: vip.trd777@mail.ru

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы использования ряски для очистки воды. Рассмотрены виды ряски, их биологические особенности, распространение в мире. Представлены результаты исследований различных видов ряски и их способность захватывать и аккумулировать тяжелые металлы и металлоиды.

Abstract: The article is about possibility of using duckweed for water purification. The structure of duckweed species, their biological features, distribution in the world is shown. The results of investigations of various species of duckweed and their ability to capture and accumulate heavy metals, metalloids.

Вода является самым ценным природным ресурсом. Ее роль заключается в участии в процессе обмена всех веществ, являющихся основой любой формы жизни. Деятельность промышленных, сельскохозяйственных предприятий невозможна без использования воды, также она является незаменимым компонентом в бытовой жизни человека. В воде нуждаются и люди, и растения, и животные. Для некоторых особей вода еще и является средой обитания.

Вследствие бурного развития жизнедеятельности людей, а также незначительного использования ресурсов особенно острыми становятся экологические проблемы, в том числе и загрязнение воды. Их решение стоит у человечества на первом месте [1].

Одним из наиболее популярных способов очистки воды является фиторемедиация. Фиторемедиация – комплекс методов очистки вод, грунтов и атмосферного воздуха с использованием зеленых растений. В этой технологии используются природные процессы, с помощью которых растения и ризосферные микроорганизмы деградируют и накапливают различные поллютанты. Первые научные исследования в этой области были проведены в 50-х годах в Израиле, однако активное развитие методики произошло только в 80-х годах XX века. Фиторемедиация является высокоэффективной технологией очистки от ряда органических и неорганических поллютантов.

Для фиторемедиации в искусственно созданных заболоченных территориях применяется ряска (*Lemna minor* и *Azolla sp.*) – для неорганических поллютантов (хорошие накопители металлов и лёгкий сбор биомассы) [2].

Произрастает ряска малая в большинстве стоячих водоемах на территории всей страны с различным уровнем загрязнения. Ряска на первый взгляд может показаться сорным растением, загрязняющим озера и реки, однако на самом деле она очищает воду, увеличивая содержание в ней кислорода, а также служит источником питательных веществ для рыб и других обитателей водоемов.

Ряска малая является многолетним водным растением, вид рода Ряска (*Lemna*) подсемейства Рясковые семейства Ароидные. Растёт в изобилии в стоячих водоёмах и часто сплошь покрывает их поверхность. Растение произрастает во всех странах с умеренным климатом. Арал её распространения включает в себя всю Европу, Азию (Западную, Ближний Восток, Кавказ, Среднюю Азию, Китай, север п-ова Индостан), всю Африку и Северную Америку (кроме Мексики). Вегетативное тело представляет собой округлую или обратнойцевидную пластинку (листец) 2 – 4,5 (очень редко до 10) мм

длиной, 2 – 3 (очень редко до 7) мм шириной, с верхней стороны слабовыпуклую или с выдающимся горбовидным шипиком, снизу плоскую, толстоватую, непрозрачную, с тремя (редко четырьмя-пятью) жилками. Пластинки сверху зелёные, блестящие, с некоторыми неясными устьицами вдоль средней линии, иногда с рассеянными красноватыми пятнами (особенно в течение холодного сезона); с нижней стороны плоские, желтовато- или беловато-зелёные, очень редко с красноватыми пятнами, но намного сильнее, чем сверху; наибольшая воздушная полость редко больше 0,3 мм. Щиток разделён на дистальную, рассечённую жилками, и проксимальную зоны узлом, от которой отходит тонкий, полупрозрачный и неразветвлённый корень. На узле расположены два почечных кармашка, в которых формируются дочерние особи или соцветия. Цветёт с мая до осени, но редко. Плодоносит очень редко. Цветок состоит из одного пестичного и двух тычиночных цветков, без околоцветника; завязь с одной семяпочкой; столбик 0,1-0,15 мм длиной. Плоды 0,8-1 мм длиной, 0,8-1,1 мм шириной, с крыловидными краями; крыло 0,05-0,1 мм шириной. Семена 0,7-1 мм длиной, 0,4-0,6 мм толщиной, беловатые, с десятью-шестнадцатью заметными рёбрами, остаются внутри плодов после созревания. Размножается ряска малая в основном отростками, которые отделяются от пластинки и становятся самостоятельными растениями [4].

Различные виды ряски имеют исключительную способность захватывать и аккумулировать тяжелые металлы, металлоиды, превосходя в этом плане водоросли и других макрофитов. Так, Axtell et al. (2003) докладывал о том, что ряска малая удаляет до 82 % никеля и 76 % свинца, и предлагал этот вид для фиторемедиации. Токсичность металлов в тканях ряски малой, культивируемых на стоках гальванического предприятия, снижалась в ряду: Zn > Ni > Fe > Cu > Cr > Pd (Horvat et al. 2007). Исследователь Leela Kaur с коллегами (2012) изучила эффекты различных значений pH в диапазоне от 4 до 10 на удаление ряской Pb и Ni. Автор работы отметила, что при 28 дневной экспозиции максимум поглощения в 99.9 % для Pb наблюдается при pH 5-6, а для Ni - 99.3 % при pH 6.

При 10-тидневном введении 10 мг/л Pb в воду, где находился вид ряска малая, концентрация этого элемента не превышала 0.900 мг/л при pH 6 (Divya et al., 2012). В работах Jafari с коллегами (2011), Lahive с коллегами (2011) изучалась очистка воды от цинка (Zn) тремя видами ряски: ряска маловатая, ряска малая и ряска трехдольная. В течение 10 дней экспериментальные группы содержались в воде с концентрацией 1, 5, 10, 15 и 20 мг/л Zn. Лучше всего удаляли цинк ряска трехдольная (97 %), затем следовали ряска маловатая (89 %) и ряска малая (83 %). Показано, что ряска малая является хорошим поглотителем кадмия (Cd) (Bianconi et al. 2013).

Хорошо удаляет тяжелые металлы вид ряска многокоренниковая. Когда растение находилось в течение 4 дней в воде с 10 мг/л Zn, Pd и Ni, оно впитывало 27.0, 10.0 и 5.5 мкг/мг Zn, Pd и Ni, соответственно (Sharma et al, 1994). Ряска малая хорошо удаляет медь из муниципальных стоков. Внесение культуры в городские сточные воды снижает концентрацию меди до 55 % (MR Apelt, 2010). Согласно ряду исследований (Donganlar BZ, Seher C, Telat Y, 2012), ряска горбатая может эффективно аккумулировать марганец (Mn) из загрязненных вод. Она накапливает до 15,15 мг/г сухой массы марганца при нахождении в воде с концентрацией этого элемента 16 мг/л. С целью утилизации Cr (Roger P. Staves, Ronald M. Knaus. 1985) и Zn (Christian et al. 2012) пруды с ряской хорошо подходят для очистки стоков текстильной промышленности. Ряска устойчива к действию различных тяжелых металлов. В присутствии Cu, Ni, Cd и Zn в концентрациях 0.4, 3.0 и 15.0 мг/л, соответственно, она не проявляет признаков хлороза, расслоения листовой пластинки и некроза (N. Khellaf, M. Zerdaoui, 2009). Пилотный проект Uysal (2013) показал эффективность ряски малой в плане удаления хрома. В воде с концентрацией Cr 5.0 мг/л и pH 4.0 ряска аккумулировала 4.423 мг Cr/г. Высказывались предложения использовать ряску малую как тест-организм для мониторинга тяжелых металлов и других водных загрязнений, потому что она избирательно накапливает их [5].

Также существует ряд исследований, направленных на изучение эффективности методов очистки сточных вод с помощью ряски, в результате проведения которых была выявлена положительная динамика поглощения всех форм азота и фосфора.

Согласно одному из экспериментальных исследований, проводившихся в Ошском гуманитарно-педагогическом институте (Республика Кыргызстан), в которых применялись для очистки елодея канадская, ряска малая, азолла королевская, ряска малая является одним из лучших видов высших водных растений, способных к поглощению фосфата ионов, всех форм азота, цинка.

В данном исследовании контроль осуществлялся по показателям:

Содержание взвешенных веществ и сухого остатка,

Содержание фосфат ионов, СПАВ, нефтепродуктов, общего фосфора, азота аммонийного, железа, цинка, алюминия, меда и ХПК.

Результаты исследования приведены в Таблице 1.

Таблица 1.

Показатель	Результаты исследования		
	Вид высшего водного растения		
	Елодея канадская	Ряска малая	Азолла королевская
Снижение взвешенных веществ после очистки	до 7,1 мг/л (эффективность очистки 95,61%)	до 8 мг/л (эффективность очистки 95,05%)	до 8,5 мг/л (эффективность очистки 94,74%)
Качество очистки сточных вод от сухого остатка	65,81% (снизилось до 158 мг/л)	65,37% (снизилось до 160 мг/л)	62,99% (снизилось до 171 мг/л)
Химическая потребность кислорода (ХПК)	снизилась – до 26,3 мг/л (93,86%)	снизилась – до 30,3 мг/л (92,93%)	снизилась – до 37,1 мг/л (91,34%)
Снижение содержания фосфата ионов	91,57 %	95,72 %	85,51 %
Исключение всех форм азота	97,28 %	96,16 %	97,09 %
Снижение содержания общего фосфора	90,25 %	91,94 %	89,05 %
Эффективность очистки от содержания цинка	96,12 %	95,35 %	89,92 %.

Также согласно результатам данного исследования по отношению к железу, нефтепродуктам и СПАВ эти растения обладают относительно одинаково высокой эффективностью (от 88,88 % до 98,83%). [6]

В качестве выводов, отметим:

1. Ряска является одним из наиболее распространенных видов высших водных растений, что говорит о низких затратах при очистке воды при помощи ряски.
2. Ряска малая удаляет до 82 % никеля и 76 % свинца, также она является хорошим поглотителем кадмия.
3. Ряска малая хорошо удаляет медь из муниципальных стоков.
4. Выявлена положительная динамика поглощения всех форм азота и фосфора.

Литература.

1. Экологические проблемы - загрязнение воды. Источники загрязнения воды. Проблема загрязнения вод мирового океана [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://fb.ru/article/326520/ekologicheskie-problemyi-zagryaznenie-vodyi-istochniki-zagryazneniya-vodyi-problema-zagryazneniya-vod-mirovogo-okeana>. Дата обращения: 02.10.2017 г.
2. Технология фиторемедиации [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://knowledge.allbest.ru/ecology/3c0b65635b2ad68a4d53a89421306c36_0.html. Дата обращения: 03.10.2017 г.
3. Возможность использования ряски малой в качестве фиторемедиатора водоемов загрязнённых тяжелыми металлами и другими токсичными веществами [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.kazedu.kz/referat/201453>. Дата обращения: 03.10.2017 г.
4. Жмылев П. Ю., Кривохарченко И. С., Щербаков А. В. Семейство рясковые // Биологическая флора Московской области; М.: изд-во «Аргус», 1995.
5. Ряска в аквакультуре [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://aquavitro.org/2015/03/10/ryaska-v-akvakulture/> Дата обращения: 03.10.2017 г.
6. Раимбеков К.Т. Использование макрофитов для доочистки городских сточных вод // Инновации в науке: научный журнал. – № 4(65). – Новосибирск. Изд. АНС «СибАК», 2017. – С. 8-10.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ПРИРОДНЫМИ СОРБЕНТАМИ

А.В. Сикорская, магистр, Н.О. Сиволобова, к.б.н., доцент, Е.А. Крючихина, магистр.

*Волгоградский государственный технический университет
400050, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 52а, тел. 8-(927)-256-15-88*

E-mail: angelinka.s94@mail.ru

Аннотация: Использование отходов подсолнечной лузги позволяет комплексно решить проблему утилизации сельскохозяйственных отходов и получения хемосорбента для очистки сточных вод промышленного производства от ионов тяжелых металлов. Проведены исследования по оценке адсорбционной способности материалов, определены кинетические зависимости процесса.

Abstract: The use of sunflower husk waste allows to solve the problem of utilization of agricultural waste and obtaining chemisorbent for wastewater treatment of industrial production from ions of heavy metals. Studies on the evaluation of the adsorption capacity of materials have been carried out, the kinetic dependencies of the process.

Одной из наиболее острых экологической проблем является загрязнение водных объектов соединениями тяжелых металлов, являющимися канцерогенными и токсичными веществами для человека, избыточное поступление которых в организм приводит к различным заболеваниям [1-2]. Поэтому исследования, направленные на разработку современных технологий очистки воды от соединений металлов, являются актуальными и своевременными.

Наиболее доступными и эффективными методами очистки сточных вод являются сорбционные, где в качестве сорбентов используются не промышленные и широко распространенные дорогие материалы, а легкодоступные и не уступающие первым сорбенты из отходов различных производств.

Сорбенты на основе неорганических материалов обладают невысокой сорбционной емкостью, гидрофильны, требуют дополнительного модифицирования, вызывают трудности с утилизацией [3]. Синтетические сорбенты удобны благодаря хорошей поглотительной способности, доступности, однако отличаются большой стоимостью, сложностью переработки в силу высокой токсичности продуктов горения. Наиболее привлекательны сорбенты из отходов растительного сырья.

Практически неограниченные запасы этих материалов, их дешевизна, простая технология получения, экологическая безопасность процессов переработки использованных сорбентов, а также довольно высокие адсорбционные, ионообменные и фильтрационные свойства сорбентов стимулируют исследования, направленные на получение новых адсорбционно-активных материалов из отходов агропромышленного комплекса [4-5].

В настоящее время для очистки сточных вод от различных примесей все большее применение находят отходы растениеводства, такие как – солома злаковых культур, лузга гречихи, риса, подсолнечника, скорлупа орехов и др. Такие материалы могут использоваться для выделения из воды самых разнообразных соединений, в том числе тяжелых металлов [6]. Вместе с тем их практическое применение зачастую затруднено из-за невысокой сорбционной емкости, поэтому нами была поставлена задача изучения способов модификации отходов с целью увеличения их сорбционных свойств [7].

В качестве сырья для производства сорбентов была использована лузга подсолнечника, модифицированная гидроксидом натрия (50 мг/г). После обработки в лузге удаляются водорастворимые и щелочерастворимые вещества. Удаление этих веществ позволяет функциональным группам лигнина стать более доступными для ионов, следовательно, интенсифицировать процесс хемосорбции. Наличие щелочной среды так же способствует увеличению сорбционной способности материала по ионам металлов, их удаление происходит за счет образования гидроксидов, которые остаются в порах адсорбента (целлюлозы) и не требуют специального выделения.

Кроме гидроксида натрия, в качестве модификаторов используют различные кислоты, например растворы соляной и ортофосфорной кислоты. Как показывают исследования, обработка сорбента данными растворами, менее активна к ионам тяжелых металлов, а больше активна к органическим соединениям.

Была изучена сорбционная емкость лузги как необработанной, так и модифицированной в статических условиях. Для сравнения результатов, также был использован активированный уголь в качестве сорбента.

В качестве модельных сред использовались растворы с концентрацией ионов Cu^{2+} 0,5 мг/мл и Fe^{2+} 0,5 мг/мл., в которые помещался исследуемый материал и после установления равновесия раствор анализировался на содержание ионов меди и железа. В результате проведенных исследований

были получены следующие данные. Эффективность процесса оценивалась путем фотоколориметрического метода анализа.

Кривые кинетики адсорбции приведены на рисунке 1 и 2.

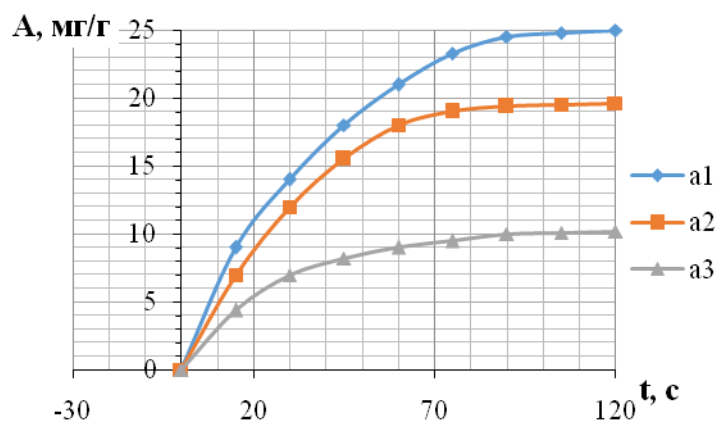


Рис. 1. Кинетические зависимости адсорбции ионов меди
a1– активированный уголь, *a2* – сорбент, прошедший модификацию, *a3* – лузга без специальной обработки

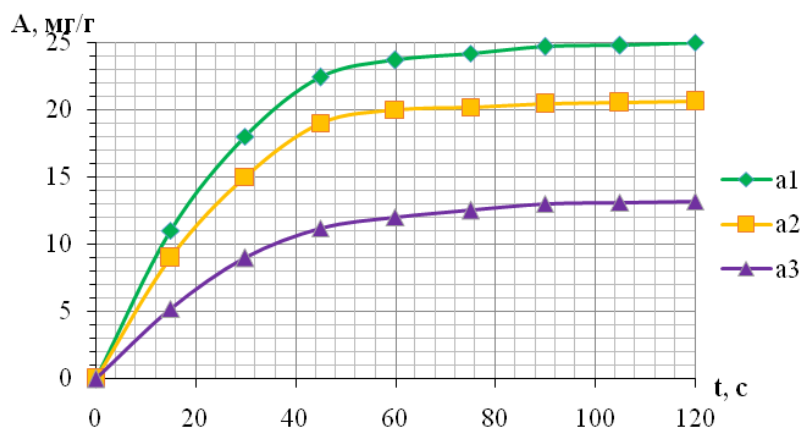


Рис. 2. Кинетические зависимости адсорбции ионов железа
a1– активированный уголь, *a2* – сорбент, прошедший модификацию, *a3* – лузга без специальной обработки

Обработка раствора сорбентом из измельченной лузги показывает низкую сорбционную способность к данному виду загрязнений

Как видно из рисунка 1 и 2, шелуха подсолнечника в нативной форме обладает невысокой сорбционной емкостью по отношению к ионам меди и железа, из-за наличия большого количества балластных веществ в материале. Обработка ее модификаторами позволяет значительно улучшить сорбционные свойства, достигается практически полное извлечение ионов Fe^{2+} и Cu^{2+} в течение полутора часов.

Таким образом, можно сделать вывод о возможности использования лузги подсолнечника в качестве сорбента для очистки сточных вод от ионов металла. При этом перспективным является поиск других способов активации, позволяющих более эффективно производить сорбцию.

Литература.

1. Ю.К. Рубанов, Ю.Е. Токач, М.Н. Огнев, Переработка шламов и сточных вод гальванических производств с извлечением ионов тяжелых металлов. *Современные наукоемкие технологии*, 3, 82–83 (2009).
2. Parihar S. S., Kumar Ajit, Kumar Ajay1, Gupta R. N., Pathak Manoj, Shrivastav Archana, Pandey A. C. *Physico-Chemical and Microbiological Analysis of Underground Water in and Around Gwalior City, MP, India Research Journal of Recent Sciences Vol. 1(6), June (2012) ISSN 2277–2502*, pp. 62–65.
3. Н.В. Громыко, Э.Т. Ямансарова, М.И. Абдуллин, Применение отходов переработки подсолнечника и гречихи для очистки сточных вод от загрязнений нефтепродуктами. *Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения*, 1, 3, 41–42 (2016).
4. Сорбент для удаления нефти и нефтепродуктов и способ его получения из шелухи гречихи: пат. 2259874 Рос. Федерация : МПК В 01 J 20/24 (2000.01), С 02 F 1/28 (2000.01) / Гафаров И. Г. ; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная группа «Ренари». – № 2003127907/15 ; заявл. 20.04.05 ; опубл. 10.09.05, Бюл. № 25. – 9 с. : ил.
5. Жашуева К. А. Очистка воды от ионов тяжелых металлов адсорбентами на основе растительных отходов / Н. О. Сиволобова, Н. В. Грачева, А. В. Сикорская // *Журнал «Вестник Казанского технологического университета»*. – 2017. – Т.20. – № 7. – С. 142-143.
6. Ганичева Л. З. Оценка состояния поверхностных вод в промышленных городах Ростовской области // *Инженерный вестник Дона*, 2013, №2 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2013/1702.
7. Фельдштейн Е. Г., Желтобрюхов В. Ф. О методах очистки поверхностных стоков автотранспортных предприятий // *Инженерный вестник Дона*, 2013, №4 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2012.

РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ПРИНЦИПЫ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЯ АЭРОПОРТА

А.А.Самойленко – бакалавр архитектуры

Е.В. Денисенко – кандидат архитектуры, старший преподаватель каф.

Теории и практики архитектуры

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

420043, Россия, г. Казань, ул. Зеленая, д. 1, тел. +7(843) 510-46-01

E-mail: anastasiia_samoilenko@mail.ru, e.v.denisenko@bk.ru

Аннотация: Современная архитектура отображается в образе и конструктивных решениях аэропортов, которые давно уже стали для многих стран или мегаполисов визитной карточкой. Аэропорт основан на идеи экологического гуманизма и коэволюции, размещения метаболических архитектурно-градостроительных структур в пространстве, растворения искусственной среды обитания в природе без остатка. Проект аэропорта основан на идеи взаимовлияния современных технологий и экологических кластеров, формирующих «зеленые» города с живыми системами.

Abstract: Modern architecture is reflected in the image and design solutions for airports, which have been a calling card for a long many countries or megacities. The airport has been on ideas of ecological humanism and co-evolution, host metabolic architectural and urban structures in space, dissolving the artificial environment and nature. The airport project has been on the idea of mutual influence of modern technology and ecological clusters forming "green" cities with alive systems.

Новым этапом в вопросе экологии и защиты окружающей среды стало ресурсосбережение в архитектуре. В настоящее время проблема сохранения окружающей среды приобрела особую остроту в связи с расширением масштабов производственной деятельности, ростом численности населения, и повышением степени его концентрации [3]. Следовательно, проблема ресурсосбережения рассмотрена на примере проектирования пассажирского аэропорта.

Новый терминал аэропорта представляет собой общественное, многолюдное здание с ежедневным нескончаемым потоком людей. Аэропорт – это комплекс служебных и технических помещений, специально построенных для приёма и отправки самолетов и других единиц авиатехники, а также для обслуживания воздушных рейсов. Проект достаточно гибок, чтобы новый терминал можно было легко приспособить под будущее [1]. Реалистичность проекта с точки зрения существующих технологий и возможности их применения. Архитектура направлена на повышение качества пространства и полностью взаимодействует с окружением климатически, химически, кинетически и со-

циально, чтобы как можно эффективнее уменьшить отпечаток, накладываемый на экологию, урбанистической среды. Терминал служит примером архитектуры, построенной в уважении к окружающей среде.

В статье рассматривается концептуальный проект (Рис.1,2) аэропорта на основе ресурсосбережения и уделяется внимание такому аспекту как абсолютная гармония с природой в архитектуре. Для получения результатов использован метод архитектурно-градостроительного моделирования практической модели. Данный проект аэропорта наглядно демонстрирует практическое применение ресурсосберегающего подхода в архитектуре и отвечает на вопрос – возможность одного и того же здания существовать сегодня и в далеком будущем. Объединение ресурсосберегающих аспектов позволяет создать устойчивую архитектурно-пространственную среду, отвечающую комфортным условиям для 3 составляющих: Человек, Транспорт и Экология.



Рис. 1., Рис. 2. Видовые кадры аэропорта (Авторская разработка)

Ресурсосберегающие решения территории аэропорта:

В основу архитектурного и композиционного решения аэропорта положен ключевой для подобных объектов принцип комфортного разведения двух пассажирских потоков – вылетающих и прибывающих. Архитектура аэропорта направлена на повышение качества пространства и полностью взаимодействует с окружением климатически, химически, кинетически и социально, чтобы как можно эффективнее уменьшить отпечаток, накладываемый на экологию урбанистической средой [2].

1.1. Асфальтовое покрытие. В проекте предусмотрено использование «умного» асфальтового покрытия, генерирующее электроэнергию из кинетической энергии проезжающих машин. Устройство в инновационном покрытии сделано из гибкого водонепроницаемого материала, который при нажатии прогибается примерно на пять миллиметров. Это, в свою очередь, создаёт энергию, которую механизм преобразует в электричество.

Накопленные ватты сохраняются в литиевом полимерном аккумуляторе или сразу идут на освещение автобусных остановок, фонарей, вывесок и благоустройства. Покрытие представляет собой экологически чистый материал.

1.2. Мощение. Вместо асфальтовых покрытий на пешеходных дорожках водо- и воздухопроницаемое мощение, поддерживающее жизнь почвенных микроорганизмов.

1.3. Озеленение. Район аэропорта имеет ухоженный внутренний парк: газоны, клумбы, площадки для отдыха, прогулочные дорожки, велодорожки, пункты сбора мусора, вело парковки и парковки для машин.

Категории, влияющие на общий ансамбль территории (Рис.3). В совокупности все аспекты представляют собой комфортную, дружелюбную окружающую среду, создают гибкую, мобильную и устойчивую архитектурно-пространственную среду и позволяют выстроить диалог между существующими зданиями и природой.

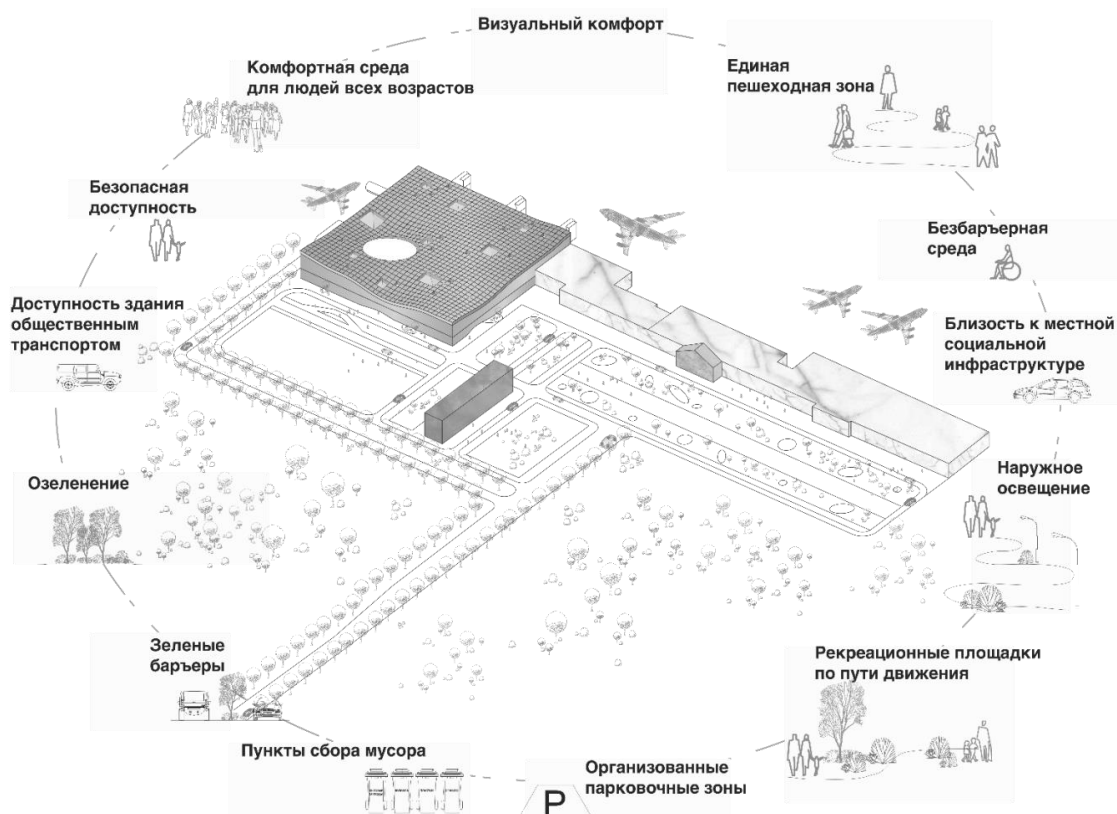


Рис. 3. Аксонометрия территории аэропорта (Авторская схема)

Зеленые стандарты при проектировании окружающей среды вокруг здания аэропорта.

2.1. Зеленые барьеры. Границы комплекса аэропорта достаточно озеленены, защищая от агрессивного воздействия территорию за аэропортом (Рис.4).

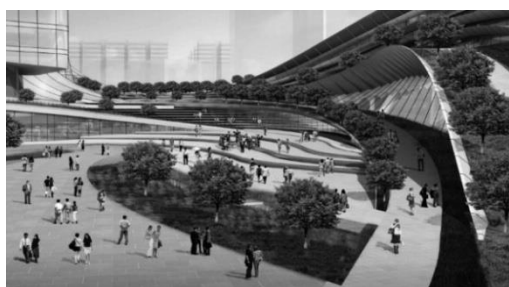


Рис. 4. Зеленые барьеры [7]



Рис. 5. Рекреационные площадки на пути движения [8]

2.2. Система мусоросбора - вакуумная пневмопочва. Мусор прессуют в обыкновенных урнах, а затем он перемещается на распределительный пункт. Отсюда мусорные отходы попадают прямо на утилизацию.

2.3. Организованные парковочные места – отсутствие автотранспорта внутри территории.

2.4. Рекреационные площадки на пути движения. Благоприятные и безопасные условия для пешеходных прогулок (Рис.5).

2.5. Доступность здания общественным транспортом. Важной частью снижения воздействия здания на окружающую природу представляет собой использование альтернативных видов транспорта при поездках к зданию и от него [6].

3. Ресурсосберегающие решения здания аэропорта.

Терминал аэропорта предназначен для обеспечения авиационных перевозок пассажиров. Аэропорт находится в гармонии с человеком и природой. Полностью остекленный параллелепипед нового терминала позволяет выстроить диалог между существующими зданиями и природой, а изменяющийся горизонтальный профиль перекрытий на фасадах сообщают ему дополнительную динамичность. Здание аэропорта формируется единым целым с окружающей средой, растения «очеловечивают» холодный облик стеклянной архитектуры. Благодаря крыше, которая концептуально пронизанная метеоритным дождем, свет заливает здание аэропорта еще и сверху, тем самым создается ощущение открытого пространства, пронизанного тонкой эстетикой света и тени, создающих необычайно живой интерьер. Благодаря использованию дневного света достигается колоссальная экономия электроэнергии. Архитектура телетрапов решена в формально брутальной стилистике «трубы», за счет использования стекла переменной освещенности создает ощущение позитивного подъема у прибывающих пассажиров, идущих от самолета в аэропорт [2]. Золотая сфера лаунж зоны, «врезавшаяся» в крышу здания, служит знаковым элементом идентичности. Здание открыто всем сторонам света, тем самым оно выглядит очень естественным и сливается в единое с окружающей средой (Рис.6).

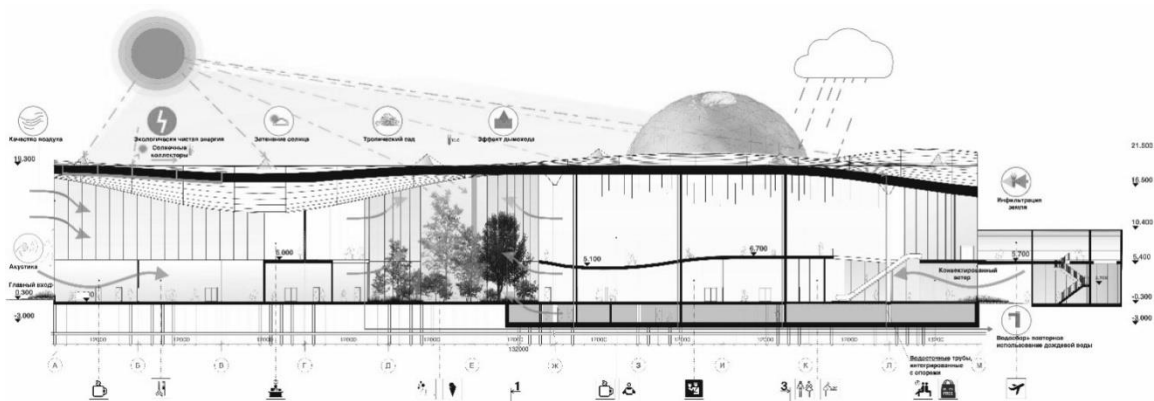


Рис. 6. Разрез здания. (Авторская разработка)

3.1. Принципы «зеленого строительства»

При разработке проектного решения аэропорта учитывались требования охраны окружающей среды и экономии ресурсов, необходимых для строительства и эксплуатации.

а. Качество внутреннего воздуха. Система приточно-вытяжной вентиляции. Поступление приточного воздуха без сквозняков. Преимущества: чистый воздух без пыли и вредных примесей; постоянный оптимальный уровень влажности воздуха; отсутствие сквозняков; свежий воздух без проветривания через окна (Рис.7).

б. Акустические параметры. Установка звукопоглощающих устройств и использование звукоизоляционных материалов, позволяет значительно снизить пагубное влияние шума [6].

с. Экологически чистая энергия. Ежегодный солнечный свет позволяет устанавливать на площадь крыши и определенные элементы фасада солнечные коллекторы и фотогальванические панели [5].

д. Затенение солнца. Остекленный фасад полностью оснащен магнетропным покрытием стекла, позволяющем защитить от перегрева здание в теплое время года и улучшить теплоизоляцию зимой [7].

е. Эффект дымохода. Естественная вентиляция. Циркуляция холодного и горячего воздуха, усиливающая естественную вентиляцию, регулирующая температуру внутри здания (Рис. 8).

ф. Озеленение. Зеленые насаждения в интерьере здания улучшают качество воздуха и снижают температуру (Рис.9).

г. Инфильтрация земли. Ландшафт очищает и фильтрует дождевую воду, благодаря специальному оборудованию.

h. Регенерация дождевой воды. Конструкция крыши производит сбор дождевой воды. Собранный дождевая вода используется для полива растений и для технических целей [6] (Рис. 10).

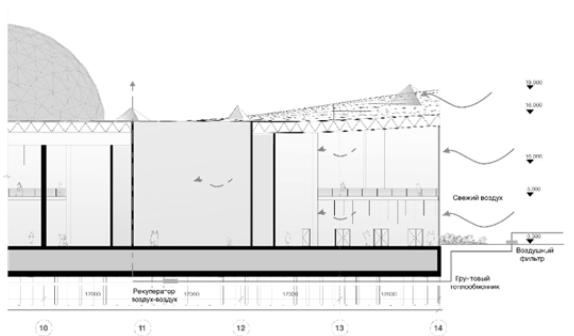


Рис. 7. Схема поступления приточного воздуха (Авторская схема)

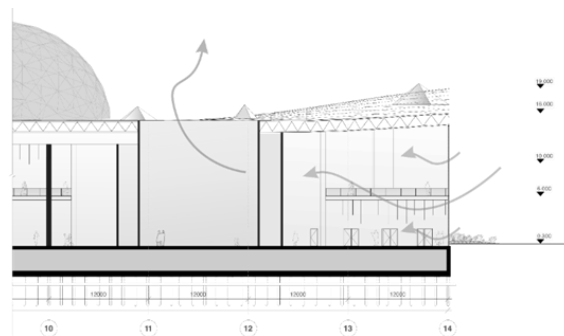


Рис. 8. Схема естественной вентиляции в аэропорте (Авторская схема)

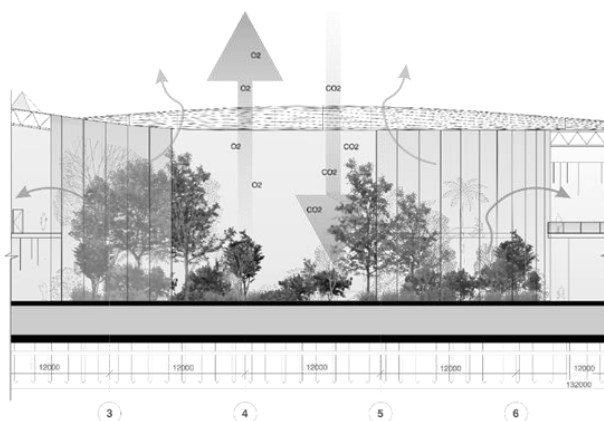


Рис. 9. Схема выделения кислорода растением. (Авторская схема)

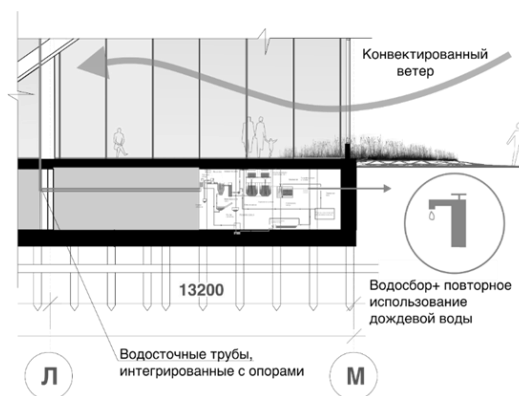


Рис. 10. Схема регенерация дождевой воды. (Авторская схема)

4. Архитектурно-планировочные решения здания аэропорта.

Аэропорт – общественное место, в котором людям приходится находиться по несколько часов, а иногда целые сутки, в связи с этим здание должно быть максимально комфортным для пребывания в нем людей. В здании аэропорта предусмотрены: применение «интеллектуального короба», в котором интегрированы многие устройства, отвечающие за комфорт и безопасность людей (видеосканеры, светодиодная подсветка зон пребывания пассажиров и электронные указатели), позволит уменьшить прокладку кабелей по всему аэропорту.

4.1. Остекленный тропический сад. Кульминацией природной темы стал остекленный тропический сад. Доступ в данную зону осуществляется со 2-го этажа из зоны ожидания вылета. Растения в саду растут летом и зимой. Наличие атриума и высоких потолков позволяют разместить высокие деревья, что несомненно делает сад центром притяжения.

Растения, растущие в тропическом саду аэропорта: крупные папоротники, аглаонемы, филодендроны, драцены, спатфиллумы, диффенбахии, антуриумы, сингониумы и плющи. Изюминкой сада станут растения, цветущие зимой. Речь идет о таких экземплярах как фаленопсис, антуриум, гиппеаструм, пассифлора, гибискус. [5].

4.2. Вторичное использование материалов. Несущие элементы колонны решаются в металле – вторичное сырье-трубы, нержавеющая сталь, промышленные элементы заводов и предприятий. Повторное использование материалов значительно уменьшит воздействие на окружающую среду и на 95% сократит общие расходы, уменьшив производство новых строительных материалов и количество строительных отходов, закапываемых в землю [7].

4.3. Энергоэффективный бетон. Основное внимание уделено долговечности материалов, их теплозащитным свойствам, повышению энергоэффективности, а также безопасности для окружающей среды и здоровью человека. Использование только пожаро-безопасных материалов. Долговечность обеспечивается за счет расположения несущих конструкций в оптимальных по показателям температуры и влажности зонах [5]. Отличительной особенностью концепции является применение только экологически чистых и безопасных материалов.

4.4. Прозрачные солнечные батареи. Энергия из окна - пленка, которую можно клеить непосредственно на окна. Эти солнечные батареи пропускают видимый человеку свет – коэффициент светопропускания такой пленки свыше 70 процентов. Инфракрасное же излучение преобразуется в электричество.

Аэропорт представляет собой особый объект с точки зрения безопасности, устойчивости работы и резервирования всех систем. Здание настроено на повышение качества пространства, оно рационально как с точки зрения экономики, так и с точки зрения экологии. Энергетическая концепция аэропорта может быть описана как «термически устойчивая». Это предполагает сокращение теплопотерь и позволяет при необходимости перерабатывать поступающее тепло и управлять им, не допуская перегрева в здании [7].

Итак, при переходе на новую систему обитания здания: очищается территория от антропогенного воздействия, в природной среде: восстановление биологических процессов, рекультивация земной поверхности и очищение воздушных масс [4], а также благоприятное влияние на человека (Рис.11).

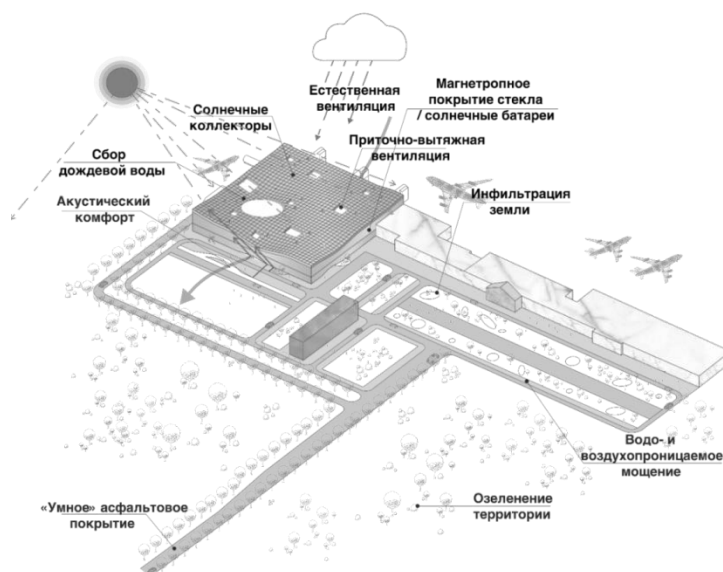


Рис. 11. Экологические аспекты (Авторская схема)

В заключении хотелось бы отметить, что ресурсосберегающий аспект в проектировании и функционировании здания аэропорта содержит в себе комплексный подход для реализации его архитектурного облика как сложного синтеза образной задумки, влияния окружающей среды, а также функционального наполнения. Новый пассажирский терминал аэропорта удобен в эксплуатации всем жителям города, он будет гостеприимен к посетителям и комфортабелен для работников аэропорта.

Литература.

1. Дипломный проект «Новый пассажирский терминал аэропорта» выполнен ст. гр. 2АП501 Самойленко А.А., руководитель к.арх. Куликов Д.А., Казанский государственный архитектурно-строительный университет, 2017г.
2. Petra Gruber. Biomimetic in architecture. 2012. – 276 p.
3. Джеймс Корнер. Город- это ландшафт // TATLIN «Green House». 2009. 197 стр.
4. Анна Гайнутдинова. Будущее в прошедшем: через устойчивое развитие к новой жизни. // Проект International 40. 2016. 207 стр.
5. Национальная российская система «Зеленые стандарты», [Сетевой ресурс]. - URL: <http://bim-proektstroy.ru/?p=1493>, (дата обращения 02.10.2017).
6. Электронный журнал «Зеленый город», [Сетевой ресурс]. - URL: <http://green-city.ru/breem-britanskij-ili-mezhdunarodnyj-cto-delaet-ego-stol-privlekatelnym-v-rossii/> (дата обращения 02.10.2017).
7. Электронный журнал «Зеленый город», [Сетевой ресурс]. - URL: <http://green-city.ru/landshaft/>, (дата обращения 02.10.2017).

8. Общественные пространства как архитектурный объект [Сетевой ресурс]. - URL: https://propertytimes.com.ua/trips/obschestvennie_prostranstva_kak_arhitekturniy_obekt (дата обращения 09.10.2017).
9. BGV UNIVERSITY ENTRANCE SQUARE & ART GALLERY [Сетевой ресурс]. - URL: <http://www.archello.com/en/project/bgu-university-entrance-square-art-gallery/image-4> (дата обращения 09.10.2017).

СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ

*В.С. Сидоров, студент гр.156, Научный руководитель: Чеботков А.И., преподаватель
Юргинский технологический колледж
652055, Кемеровская обл., г Юрга, ул.Заводская,18
E-mail: vadik.19.12@yandex.ru*

Аннотация: Стремительный рост численности человечества и его научно-технический прогресс изменили ситуацию на планете – возник перевес в сторону возрастания мощности антропогенного влияния на природу. Перед нынешними поколениями людей возникла задача оптимизации всех сторон своей жизни в целях защиты природы от вредного влияния антропогенных факторов.

Abstract: The rapid growth of mankind and its scientific and technological progress changed the situation on the planet - there was a preponderance in the direction of increasing the power of anthropogenic influence on nature. Before the present generations of people, the problem arose of optimizing all aspects of one's life in order to protect nature from the harmful influence of anthropogenic factors.

Существует несколько видов очистки от промышленных выбросов: промышленная, санитарная и биологическая.

Промышленная очистка - очистка газов для последующей утилизации или возвращения в производство отделенного газа или превращенного в безвредное состояние продукта

Санитарная очистка - это очистка газа от остаточного содержания загрязняющих веществ в газе, что обеспечивает соблюдение установленного для последнего предельно допустимую концентрацию в воздухе населенных пунктов или производственных помещений. При промышленной очистке используются следующие методы: совершенствование технологических процессов, минимизация количества отходов путем комплексного использования сырья, внедрение прогрессивных методов сжигания, использование высоких дымовых труб для газообразных выбросов с целью снижения концентрации вредных вещества на поверхности земли.

Биологическая очистка основана на том, что у растений эволюционно и в течение жизни вырабатываются механизмы, позволяющие адаптироваться и не чувствовать изменения химического баланса в окружающей среде. Надземные части растений - это мусоросборники всех атмосферных загрязнителей. Химический состав городских растений по сути является индикатором для выявления загрязненных мест. Растительность играет роль биологического фильтра, особенно, древесная. Огромная эксплуатация и уничтожение лесов, расширение сельскохозяйственных посевов уменьшают продуктивность работы зеленого фильтра, как по времени, так и по площади. Растения сильно реагируют на повышение концентрации химических элементов в почве, накапливая их выше уровня, необходимого для обеспечения своего нормального роста и развития. Следующими, по мере снижения поглотительной способности химических элементов, являются сорные травы, цветочные растения и газонные травы. Кроме того, газы поглощают не только растительность, но и вода, почва, поверхность стволов и ветвей деревьев подстилка, и другие элементы. Лесные зеленые насаждения можно рассматривать как промышленный фитофильтр, призванный обезвредить атмосферные загрязнители. Для большей эффективности санитарно-защитных зон на них высаживают травянистую и древесно-кустарниковую растительность, снижающую концентрацию промышленной пыли и газов. В санитарно-защитных зонах предприятий, интенсивно загрязняющих атмосферный воздух вредными для растительности газа, следует выращивать самые газоустойчивые деревья, кустарники и травы с учетом степени агрессивности и концентрации промышленных выбросов. Наибольший вред растительности наносят выбросы предприятий химической промышленности (фтор, сернистый и серный ангидрид, фтористая и бромистая кислоты, сероводород, серная, азотная, хлор, аммиак и др.), черной и цветной металлургии, угольной и теплоэнергетической промышленности.

Все методы защиты атмосферы от химических примесей можно разбить на три группы.

1. Действия, имеющие цель снижения мощности выбросов.

2. Действия по защите атмосферы путем обработки и нейтрализации вредных выбросов специальными системами очистки.

3. Действия по нормированию выбросов как на отдельных предприятиях и устройствах, так и в регионе в целом.

Чтобы снизить мощности выбросов химических примесей в атмосферу наиболее широко используют:

- замену топлива более экологичным;
- сжигание топлива по особой технологии;
- создание замкнутых производственных циклов.

Загрязнители воздуха по агрегатному состоянию можно разделить на туманы, пыли и газопарообразные примеси.

Системы очистки воздуха от пыли (рисунок 2). Несмотря на многообразие конструкций пылеуловителей, все они основаны на принципе осаждения взвешенной фазы. Пылегазовые смеси являются аэродисперсной системой, в которой пылинки распределены в газе. Сила тяжести частиц и сила диффузии частиц вследствие броуновского движения есть движущие силы процесса осаждения пыли. Силой тяжести осаждаются только относительно крупные частицы пыли. Таким образом, пылеуловители базируются на использовании силового поля, которое необходимо создавать искусственно. Чтобы не допустить обратного процесса, мешающего пылеулавливанию, принимаются специальные меры: смачивание осадительной поверхности, снижение скорости потока, повышение его влажности. Если повышено содержание пыли в воздухе, то используют электрофильтры и пылеуловители. Фильтры применяют для тонкой очистки воздуха с концентрацией примесей менее 100 мг/м³.

Системы очистки воздуха от туманов. Для очистки воздуха от туманов используют системы фильтров, называемых туманоуловителями. Средства защиты воздуха от газопарообразных примесей зависят от выбранного метода очистки. Все процессы извлечения из воздуха взвешенных частиц включают, как правило, две операции: осаждение частиц пыли или капель жидкости на сухих или влажных поверхностях и счищение осадка с поверхностей осаждения. Основной операцией является осаждение, по ней классифицируются все пылеуловители. Выбор устройства для пылеулавливания определяется дисперсным составом улавливаемой частицы в промышленной пыли. Поскольку частицы имеют разнообразную форму, то для них понятие размера условно. Размер частицы характеризуют величиной, определяющей скорость ее осаждения, т.е. седиментационным диаметром. Седиментационный диаметр - это диаметр шара, скорость осаждения и плотность которого равны скорости осаждения и плотности частиц.

Системы очистки воздуха от газопарообразных примесей. Чтобы очистить выбросы от жидких и твердых примесей применяют разные конструкции улавливающих аппаратов, которые работают по принципу:

- 1) инерционного осаждения путем резкого изменения направления вектора скорости движения выброса, в этом случае твердые частицы под действием инерционных сил будут стремиться двигаться в прежнем направлении и попадать в приемный бункер;
- 2) осаждения под действием гравитационных сил из-за различной кривизны траекторий движения составляющих выброса (газов и частиц), вектор скорости, движения которого направлен горизонтально;
- 3) осаждения под действием центробежных сил путем придания выбросу вращательного движения внутри циклона, при этом твердые частицы отбрасываются центробежной силой к стенке, так как центробежное ускорение в циклоне до тысячи раз больше ускорения силы тяжести, это позволяет удалить из выброса даже весьма мелкие частицы (рисунок 1);

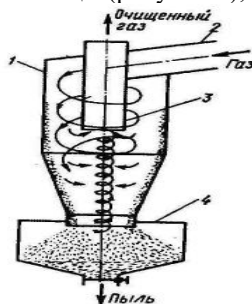


Рис. 1. Циклон

4) механической фильтрации - фильтрации выброса через пористую перегородку (с гранулированным, волокнистым или пористым фильтрующим материалом), в процессе которой аэрозольные частицы задерживаются, а газовая составляющая полностью проходит через нее.

Аппараты очистки технологических и вентиляционных выбросов в атмосферу подразделяются на: пылеуловители (мокрые, сухие, фильтры, электрические); туманоуловители (высокоскоростные и низкоскоростные); аппараты многоступенчатой очистки (уловители туманов и твердых примесей, уловители пыли и газов, многоступенчатые пылеуловители); аппараты для улавливания паров и газов (хемосорбционные, абсорбционные, адсорбционные и нейтрализаторы). Работа этих аппаратов характеризуется рядом параметров. Основные из них активность очистки, гидравлическое сопротивление и потребляемая мощность.

Фильтры. Широко используются для тонкой очистки промышленных выбросов. Их работа заключается в фильтровании воздуха через пористую перегородку, в процессе чего твердые частицы примесей задерживаются на ней.

В фильтрах применяются перегородки различных типов:

- в виде зернистых слоев, например гравия (свободно насыпанные неподвижные материалы);
- пористые гибкие (ткани, пенополиуретан, губчатая резина, войлоки);
- пористые полужесткие (прессованные спирали, вязаные сетки, стружка);
- пористые жесткие (пористые металлы, пористая керамика).

В промышленности чаще всего используют рукавные тканевые фильтры. В корпусе фильтра устанавливается определенное число рукавов, на которые идет загрязненный воздух, а очищенный воздух выходит через патрубок. Загрязнения оседают на фильтре. Наполненные загрязненными частицами рукава продувают и встряхивают для очищения от осевших частиц пыли. Для частиц размером более 0,5 мкм. эффективность таких фильтров достигает 0,99.

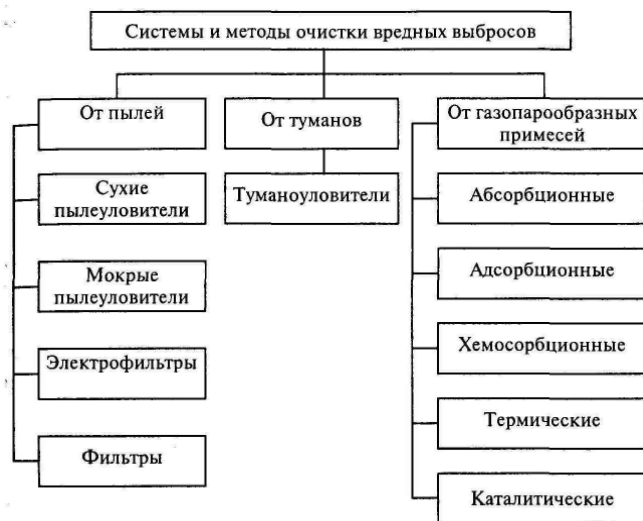


Рис. 2. Системы и методы очистки вредных выбросов

Сегодня день в промышленности в целом улавливается порядка 90 % пыли и только 10 % различных аэрозолей выбрасывается в атмосферный воздух. Тем не менее, такого нельзя сказать о газо- и парообразных примесях вредных веществ, которые содержатся в газовоздушных выбросах промышленного производства. Эти примеси представляют собой огромную опасность для окружающей среды, но их обезвреживается или улавливается только около 10 %, а более 90 % паров и вредных газов поступает в воздушный бассейн.

В настоящее время реализуются такие варианты защиты атмосферного воздуха как:

1. очистка загрязненного воздуха в специальных аппаратах и его возврат в производственное или бытовое помещение, локализация токсичных веществ в зоне их образования местной вентиляцией, если воздух после очистки в аппарате соответствует нормативным требованиям к приточному воздуху;
2. вывод токсичных веществ из помещений общеобменной вентиляцией;

3. локализация токсичных веществ в зоне их образования местной вентиляцией, очистка загрязненного воздуха в специальных аппаратах, выброс и рассеивание в атмосфере;

4. очистка отработавших газов энергоустановок, например, двигателей внутреннего сгорания в специальных агрегатах, и выброс в атмосферу или производственную зону (карьеры, рудники, складские помещения и т. п.).

5. выброс и рассеивание в атмосфере; очистка технологических газовых выбросов в специальных аппаратах, в ряде случаев перед выбросом отходящие газы разбавляют атмосферным воздухом;

Для соблюдения предельно допустимой концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе устанавливают предельно допустимый выброс вредных веществ из систем вытяжной вентиляции, различных технологических и энергетических установок.

Поддержание безопасной экологической обстановки в мире необходимо для человечества, этим обусловлена потребность в использовании и совершенствовании всех вышеперечисленных средств и методов очистки окружающей среды от загрязняющих ее веществ.

Литература.

1. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности/С.В. Белов.- М.: Издательский центр «Высшая школа», 2015 г. с 29 – 38
2. Бринчук, М.М. Правовая охрана окружающей среды от загрязнения токсичными веществами/М.М. Бринчук.- М. 2015г. с 100 – 108
3. Гурова, Т. Ф. Основы экологии и рационального природопользования / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. - М.: Издательство Оникс, 2016. с 18 – 23
4. Данилов-Данильян, В.И. Экология, охрана природы и экологическая безопасность/ В.И. Данилов-Данильян.- М.: МНЭПУ, 2017 г. с 20 – 22
5. Данилов-Данильян, В.И. Экологические проблемы: что происходит, кто виноват и что делать?/В.И. Данилов-Данильян.- М.: МНЭПУ, 1997 г. с 113 – 117
6. Донская, С.А. Основы экологии и экономика природопользования/С.А. Донская, Н.П. Донской. - Мн.: Технопринт, 2016 г. с 71 – 77
7. Реймерс, Н. Ф. Природопользование/Н.Ф. Реймес. - М.: Издательский центр «Мысль», 2016 г. с 54 – 62
8. Подобедов, Н.С. Природные ресурсы Земли и охрана окружающей среды/Н.С. Подобедов.- М.: Издательский центр «Недра», 2015 г. с 44 – 50

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ МЕЛАНИНОВ ИЗ ЛУЗГИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

*Н.В. Грачева, к.т.н, доц., Г.А. Севрюкова, д.б.н., проф., Ю.Н. Картушина, к.г.-м.н., доц.
Волгоградский государственный технический университет
400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, 8(8442)24-84-42
E-mail: gracheva.tasha@yandex.ru*

Аннотация: Определены оптимальные значения параметров экстрагирования меланинов из лузги подсолнечника: частота вибраций 24 Гц, концентрация раствора гидроксида натрия 0,36 М, 3 ступени экстрагирования, продолжительность экстрагирования на каждой ступени 20 минут. Выход меланинов при данных условиях составил 13,09%. Полученные данные могут быть использованы при разработке технологии получения меланина из альтернативного сырья – лузги подсолнечника.

Abstract: Defined are the optimal values of the parameters extraction of melanin from the husks of sunflower: the vibration frequency 24 Hz, the concentration of sodium hydroxide solution 0,36 M, 3 stages of extraction, duration of extraction at each stage in 20 minutes. The degree of extraction of melanin under these conditions were 13,09%. The results obtained determine the possibility of development of technology for production melanines from alternative raw materials – sunflower husk

Меланин – единственный известный природный полимер с сильно развитой системой полисопряжения. Высокая концентрация парамагнитных центров (ПМЦ) определяет специфическую реакционную способность меланиновых пигментов и обуславливает проявление ими радиопротекторных, фотопротекторных, антирадикальных свойств. Этим объясняется интерес ученых к соединениям подобного рода. Наиболее изученными и нашедшими применение в настоящее время являются меланины грибного и бактериального происхождения [1-4]. Однако их использование ограничено низким потенциалом природных сырьевых ресурсов и экономической составляющей биотехнологического культивирования. В тоже время в нашей стране ежегодно образуется от 1 до 2 млн. тонн луз-

ги подсолнечника, содержащей меланины [5]. В работах [6, 7] показано, что меланины, выделенные из лузги подсолнечника, проявляют активность, близкую активности меланинов чаги. Это определяет актуальность исследований, направленных на разработку способов выделения меланинов из лузги подсолнечника, обеспечивающих их высокий выход.

Меланины являются природными высокомолекулярными соединениями, малоспособными к диффузии через клеточные стенки. Поэтому экстрагирование этих соединений является достаточно длительным. С целью улучшения условий массообмена и интенсификации процесса проводят экстрагирование измельченного сырья при повышенных температурах, а также в условиях наложения внешних силовых воздействий [8-10]. Несмотря на эффективность предлагаемых способов, их использование в производственных масштабах нецелесообразно из-за высоких энергетических затрат. С точки зрения экономической эффективности перспективным способом интенсификации процесса экстрагирования меланинов является вибрационное воздействие [11], позволяющее выделять меланины из лузги подсолнечника при нормальных условиях.

Целью работы является определение оптимальных условий процесса экстрагирования меланинов из лузги подсолнечника в условиях наложения вибрационных воздействий.

В качестве материала для исследования использовали отход маслоэкстракционного производства – лузгу подсолнечника маслопрессового завода ООО «Добрый спас», г. Новоаннинский, Волгоградская область. Лузгу промывали, сушили до постоянной массы при температуре 60°C, измельчали до частиц с продольным размером не более 3 мм. Влажность используемого сырья составила 12,87%.

В первой серии экспериментов исследовали влияние вида экстрагента и его концентрации на выход меланинов. В качестве экстрагента использовали растворы гидроксида натрия и калия с концентрацией не более 0,5 М, так как использование растворов с более высокой концентрацией приводит совместному экстрагированию трудно отделяемых от меланинов гемицеллюлоз, повышению зольности экстракта и выделенных меланинов. Для выделения меланинов из лузги подсолнечника навеску сырья помещали в экстрактор, заливали экстрагентом при гидромодуле 3 (число массовых частей экстрагента на 1 массовую часть сухого сырья) и экстрагировали в течение 30 минут в вибрационной экстракционной установке при частоте вибраций 20 Гц. Далее экстракт отделяли от шрота и подкисляли добавлением 25%-го раствора соляной кислоты до pH 1-2. Выпавший осадок меланинов отделяли фильтрованием. Шрот заливали новой порцией экстрагента. При этом количество залитого экстрагента на каждой следующей ступени экстрагирования соответствовало по массе количеству слитого экстракта. Процессы экстрагирования и выделения меланинов повторяли. Выделенные меланины растворяли в 0,01 М растворе гидроксида натрия и повторно осаждали подкислением раствора до pH 1-2 25%-м раствором соляной кислоты. После 3-х кратного переосаждения очищенные от сопутствующих веществ меланины сушили. Суммарный выход меланинов представлен на рисунке 1.

Во второй серии экспериментов исследовали влияние на выход меланинов концентрации раствора гидроксида натрия и частоты вибраций при экстрагировании. При этом проводили одноступенчатое экстрагирование при гидромодуле 3 в течение 30 минут. Результаты представлены на рисунке 2

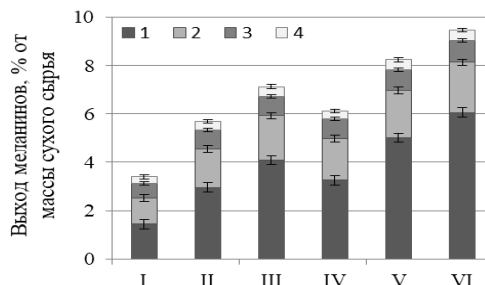


Рис. 1. Зависимость выхода меланинов от вида и концентрации экстрагента
I – 0,06 М раствор KOH; II – 0,18 М раствор KOH; III – 0,5 М раствор KOH; IV – 0,06 М раствор NaOH; V – 0,18 М раствор NaOH; VI – 0,5 М раствор NaOH; 1, 2, 3, 4 – первая, вторая, третья, четвертая ступени экстрагирования

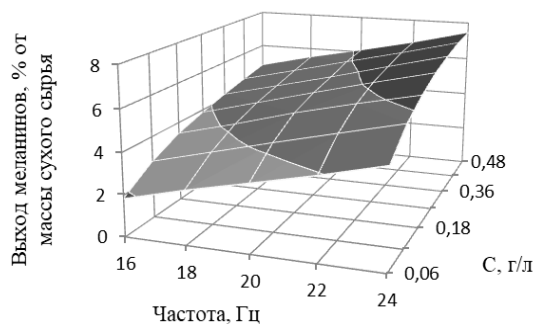


Рис. 2. Зависимость выхода меланинов от частоты вибраций и концентрации раствора гидроксида натрия (С)

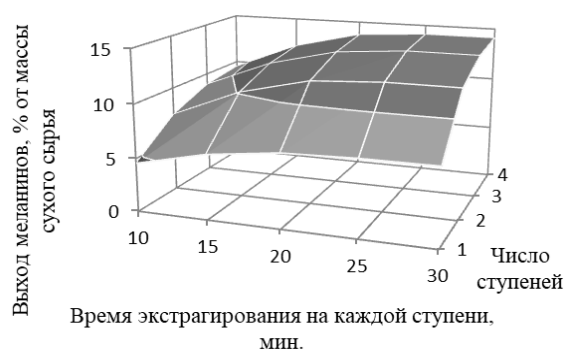


Рис. 3. Зависимость выхода меланинов от времени экстрагирования на ступени и их количества

Ввиду того, что многоступенчатое экстрагирование обуславливает больший выход при рациональном использовании экстрагента, в следующей серии экспериментов с целью определения оптимальных условий исследовали влияние на выход меланинов времени экстрагирования на каждой ступени и их числа. При этом частота вибраций составляла 24 Гц, а концентрация раствора гидроксида натрия - 0,36 М. Результаты представлены на рисунке 3.

Принадлежность к меланинам полученных образцов подтверждена качественными реакциями с перекисью водорода (обесцвечивание раствора), перманганатом калия (изменение окраски до зеленой, с последующим выпадением осадка и обесцвечиванием раствора), хлоридом железа (III) (выпадение хлопьевидного осадка с последующим его растворением при избытке реактива) [12, 13].

Анализ полученных данных показал, что вид экстрагента и его концентрация оказывает влияние на степень извлечения меланинов из лузги подсолнечника (рисунок 1). Проведенный двухфакторный дисперсионный анализ выявил, что оба фактора значимы при выделении меланинов из лузги подсолнечника. Эффект парного взаимодействия данных факторов является также значимым. При этом интенсивность влияния вида экстрагента на выход меланина существенно зависит от его концентрации, и наоборот, влияние концентрации зависит от вида щелочи.

Использование в качестве экстрагента растворов гидроксида натрия является предпочтительным в исследуемом диапазоне концентраций. При одинаковой концентрации щелочи в экстрагенте, суммарный выход меланинов, экстрагированных раствором гидроксида натрия, выше в 1,35-1,61 раза по сравнению с соответствующими показателями при экстрагировании раствором гидроксида калия. При этом с увеличением концентрации щелочи в экстрагенте разница в выходе уменьшается. Это обусловлено рядом факторов, связанных со свойствами экстрагента и особенностями строения растительного сырья, а именно, наличием клеточной стенки.

Клеточная стенка растений в своем составе имеет ионогенные группы, главным образом карбоксильные и фенольные, которые при диссоциации образуют ионы и определяют ее поверхностный (отрицательный) заряд. При обработке растительного сырья растворами электролитов, на участках клеточной стенки, несущих заряд, происходит адсорбция противоположно заряженных ионов элект-

тролитов. При этом ионы одинаковой валентности адсорбируются тем лучше, чем больше их эффективный радиус [14]. Ионы большего радиуса гидратируются в меньшей степени, и их гидратная оболочка в меньшей степени препятствует адсорбции. Согласно лиотропному ряду катионов щелочных металлов ионы калия обладают большей способностью адсорбироваться по сравнению с ионами натрия [14], что приводит к более высокой концентрации адсорбированных катионов у поверхности клеточной стенки при использовании в качестве экстрагента раствора гидроксида калия. Адсорбция ионов калия на поверхности клеточной стенки обуславливает ухудшение условий диффузии меланинов. Ввиду того, что меланины в щелочных растворах находятся в виде анионов, которым в растворе соответствует эквивалентное количество катионов, их мицеллы не способны самостоятельно диффундировать через клеточную стенку, удерживая определенную часть катионов. При приближении мицелл меланинов к клеточной стенке за счет эффекта электростатического отталкивания одноименно заряженных частиц скорость их диффузии снижается. Кроме того, отрицательно заряженные меланины могут также удерживаться у клеточной стенки за счет взаимодействия с адсорбированными катионами. При использовании в качестве экстрагента раствора гидроксида натрия у поверхности клеточной стенки ионы натрия адсорбируются в меньшей степени, что обуславливает снижение описываемого эффекта.

Увеличение концентрации щелочи в экстрагенте обуславливает увеличение растворимости меланинов с одной стороны, что приводит к увеличению их выхода. С другой стороны, увеличение концентрации приводит к изменению вязкости экстрагента. В исследуемом диапазоне концентраций вязкость растворов гидроксида натрия увеличивается, а гидроксида калия имеет тенденцию к снижению [15] и характеризуется более низкими значениями при концентрации выше 0,2 М по сравнению с аналогичными показателями растворов гидроксида натрия. Уменьшение вязкости экстрагента обуславливает увеличение коэффициента молекулярной диффузии. Следовательно, растворы гидроксида калия с концентрацией выше 0,2 М обладают большей диффузионной способностью. Это объясняет уменьшение разности выходов меланинов при экстрагировании растворами гидроксидов натрия и калия с повышением их концентрации.

Описанная выше закономерность наблюдается на каждой ступени экстрагирования (рисунок 1). При этом максимальный эффект - на первой ступени. На каждой последующей ступени эффект уменьшается, что обусловлено улучшением условий экстрагирования за счет увеличения числа разрушенных клеток при воздействии на них щелочи и уменьшением выхода за счет снижения разности концентрации меланинов.

Результаты исследования влияния на выход меланинов из лузги подсолнечника концентрации гидроксида натрия и частоты вибраций выявило, что с увеличением значений исследуемых параметров выход меланинов увеличивается (рисунок 2). Проведенный двухфакторный дисперсионный анализ выявил, что оба исследуемых фактора значимы, то есть выход меланинов зависит от концентрации гидроксида натрия в экстрагенте и от частоты накладываемых вибраций. При этом эффект взаимодействия является незначимым в исследуемом диапазоне значений данных факторов. Увеличение значения того, или иного фактора обуславливает увеличение выхода меланинов. Максимальный выход меланинов наблюдается при частоте вибраций 24Гц. Для определения оптимальной концентрации щелочи в экстрагенте рассчитывали уменьшение выхода меланинов от максимального полученного экспериментально. Изменение более 3% считали значимым. Оптимальная концентрация гидроксида натрия определенная в условиях эксперимента составила 0,36 М.

Исследование поверхности отклика зависимости выхода меланинов от числа ступеней и продолжительности экстрагирования на каждой ступени определило, что выход меланинов повышается с увеличением количества ступеней, а увеличение времени экстрагирования на каждой ступени более 15 минут неэффективно (рисунок 3). При этом увеличение количества ступеней выше 3 приводит к приросту выхода менее 2%, что определяет нецелесообразность проведения 4-хступенчатого экстрагирования. Результаты двухфакторного дисперсионного анализа показали, что оба фактора значимы. Определена также значимость эффекта парного взаимодействия факторов. С учетом полученных данных определено, что оптимальными условиями экстрагирования меланинов из лузги подсолнечников является 3-хступенчатое экстрагирование с продолжительностью экстрагирования на каждой ступени 20 минут.

Таким образом, анализ полученных результатов выявил, что более предпочтительно использовать в качестве экстрагента раствор гидроксида натрия. Определены оптимальные условия процесса экстрагирования: 3-х ступенчатое экстрагирование с продолжительностью 20 минут на каждой сту-

пени 0,36 М раствором гидроксида натрия при частоте вибраций 24 Гц. Экстрагирование сырья при данных значениях исследованных параметров обуславливают выход меланинов 13,09%. Полученные данные могут быть использованы при разработке технологии получения меланина из альтернативного сырья – лузги подсолнечника.

Литература.

1. А.И. Носов, М.А. Сысоева, В.А. Гревцев, Ф.Г. Халитов, Химия растительного сырья, 3, 195-200 (2013).
2. И.Е. Велешко, А.Н. Велешко, Е.В. Румянцева, К.В. Розанов, Н.А. Буданцева, Д.С. Гальбрайх, Н.А. Дмитриева, Химия растительного сырья, 4, 39-48 (2011).
3. С. А. Никитина, В.Р. Хабибрахманова, М.А. Сысоева, Химия растительного сырья, 3, 185-191 (2014).
4. А.Р. Мартикян, С.В. Аветисян, Н.Э. Микаелян Биол. Журн. Армении, 1 (67), 2015, 31-34. Изучение некоторых свойств бактериального водорастворимого меланина.
5. Ю.Н. Картушина, Н.В. Грачева, М.А. Данилова Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения (Томск, 27-28 ноября 2014г.), Томск, 2014. С. 90-93.
6. Краснова Т.С., Новопольцева О.М. Исследование природных полимеров меланинов в качестве противостарителей эластомерных композиций// Международный студенческий научный вестник № 3-1 2016 с. 33-34.
7. Грачева Н.В., Желтобрюхов В.Ф. Лузга подсолнечника как сырье для получения антиоксидантов // Фундаментальные и прикладные исследования в технических науках в условиях перехода предприятий на импортозамещение: проблемы и пути решения. Стерлитамак, 2015. С. 91-92.
8. Пат. 2406514 Российская Федерация, МПК А 61 К 36/06, В 01 D 11/02, А 61 Р 39/06. Способ получения водных экстрактов чаги / М. А. Сысоева, Е. В. Сысоева, А. В. Сысоева, В.С. Гамаюрова; заявитель и патентообладатель Казанский государственный технологический университет – № 2009113400/15; заявл. 09.04.09; опубл. 20.12.10, Бюл. № 35. – 5 с.
9. Пат. 1805968 Российская Федерация, МПК А 61 К 35/78. Способ получения средства, обладающего противоязвенной и адаптагенной активностью / Г. Л. Рыжова, С. С. Кравцова, И. В. Богданова, А. Я. Корбут, В. И. Гребнев, М. П. Гарбусенко, В. Т. Пашинский, Н. В. Грисель; Томский гос. ун-т, Томск, – опубл. 30.03.93, Бюл. № 12 – 5 с.
10. Gracheva NV, Golovanchikov AV (2011) Studies of the intensification of the extraction of biologically active substances from chaga using direct current electric fields. Pharm Chem J 44:608-610.
11. Пат. 2578037 РФ, МПК А61К36/28, В01D11/02. Способ получения меланоидного антиоксиданта из лузги подсолнечника / Н.В. Грачева, Ю.Н. Картушина, М.А. Данилова, А.Б. Голованчиков, В.Ф. Желтобрюхов; ВолгГТУ. - 2015.
12. Лях С.П. Микробный меланогенез и его функции.- М.: Наука. 1981. 274 с
13. Fogarty R.V., Tobin J.M. // Enzyme Microb. Technol. 1996. Vol. 19. N 4. P. 311-317.
14. Лиотропный ряд Воюцкий С. С., Курс коллоидной химии, М., 1964; Лит.: Гордон Дж., Органическая химия растворов электролитов, пер. с англ., М., 1979; Мархол М., Ионообменники в аналитической химии, пер. с англ., ч. 1, М., 1985, с. 26, 33-36. Л. А. Шиц. Химическая энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия Под ред. И. Л. Кнунянца 1988.
15. Нефедов В.Г., Аталин А.Г., Головкин Д.А. Феменологическое изучение вязкости и плотности растворов гидроксидов щелочных металлов// Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 6/6 (78) 2015, 27-33. DOI: 10.15587/1729-4061.2015.55920.

НАНОДИСПЕРСНЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ $\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2\text{-Me}_2\text{O}_3$, ГДЕ ME - SM, BI, GD, ND, SC, В РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ CO

Е.С. Подъяельникова, Е.Ю. Либерман, к.х.н., доц.

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева

125047, г. Москва Миусская площадь 9, тел. (499)-978-86-60

E-mail: podjelnikova@mail.ru

Аннотация: Синтезированы катализаторы $\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2\text{-Me}_2\text{O}_3$, ГДЕ Me - Sm, Bi, Gd, Nd, Sc, для детоксикации газовых выбросов от монооксида углерода. Исследована каталитическая активность образцов газовой хроматографией. Результаты показали, что активность зависит от редкоземельного металла, входящего в состав катализатора. Определенное влияние на активность синтезированных катализаторов оказывает «лантоноидное сжатие» и температурная обработка.

Abstract: Synthesized catalysts $CeO_2-ZrO_2-Me_2O_3$, where Me-Sm, Bi, Gd, Nd, Sc, for detoxification of gas emissions from carbon monoxide. Was investigated the catalytic activity of the samples by gas chromatography. The results showed that the activity depends on the rare earth metal included in the catalyst composition. A certain influence on the activity of the synthesized catalysts has “lanthanoides compression” and temperature treatment.

Очистка газовых выбросов от монооксида углерода является одной из наиболее актуальных проблем. Наиболее эффективным способом решения данной проблемы является каталитическая нейтрализация CO до CO_2 .

Особый интерес представляют катализаторы и носители на основе твердых растворов оксида церия и циркония, обладающие каталитической активностью, а также хорошей механической прочностью и устойчивостью к воздействию высоких температур. Целью данной работы является синтез и исследование каталитических свойств нанодисперсных материалов Ce-Zr-O, модифицированных редкоземельными элементами (Sm, Bi, Gd, Nd, Sc).

Синтез катализаторов проводили методом соосаждения малорастворимых соединений вышеуказанных металлов, фильтровали, промывали, сушили при температуре $90^\circ C$ в течение 20 ч и прокаливали при температуре $600^\circ C$ в течение 2 часов. Мольные соотношения синтезированных материалов составляли Ce:Zr:Me1:Me2 = 14:2:1:1; Ce:Zr:Gd = 1,45:1:1,1.

Была исследована поверхность образца $Ce_{0,72}Zr_{0,18}Pr_{0,1}O_2$ на спектрометре Axis Ultra DLD (Kratos) с использованием монохроматического Al K α излучения при мощности рентгеновской пушки 150 Вт. Анализ РФЭС-спектров показал наличие Pr 3d, Ce 3d, O 1s, C 1s, Zr 3d рентгеновских фотоэлектронных спектров остовных уровней элементов. Все спектры имеют тонкую структуру, что свидетельствует о наличии нескольких химических состояний каждого исследуемого элемента (Рис.1). Исследования также показали наличие сегрегации ионов Pr, что выражается в его концентрировании на поверхности катализатора (Табл.1).

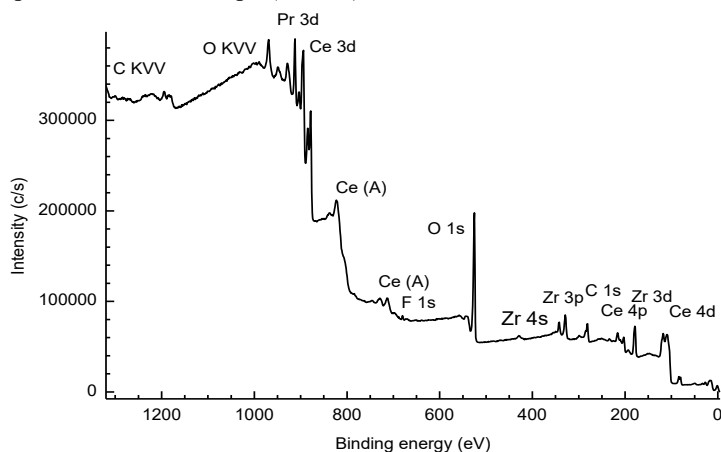


Рис. 1. Энергетический спектр образца $Ce_{0,72}Zr_{0,18}Pr_{0,1}$

Таблица 1

Химический состав образца $Ce_{0,72}Zr_{0,18}Pr_{0,1}$ (%)					
	Pr 3d	Ce 3d	O 1s	C 1s	Zr 3d
Носитель	3.21	17.49	52.31	23.06	3.93

Методом низкотемпературной адсорбции азота была исследована пористая структура катализаторов с помощью анализатора NOVA 1200eQuantachrome. Измерение удельной поверхности синтезированных образцов показало, что введение в систему Ce-Zr редкоземельных элементов способствует росту значений удельной поверхности (Табл.2).

Дисперсные характеристики синтезированных образцов

Компоненты	Соотношение	$T_{\text{прокалки}}, ^\circ\text{C}$	Особенности	$S_{\text{уд}}, \text{м}^3/\text{г}$	$V_{\text{общий}}, \text{см}^3/\text{г}$
$\text{Ce}_{0,72}\text{Zr}_{0,18}\text{Gd}_{0,1}\text{O}_2$	1,45:1:1,1	600		54,1	0,053
$\text{Ce}_{0,7}\text{Zr}_{0,2}\text{Gd}_{0,05}\text{Bi}_{0,05}\text{O}_2$	14:2:1,2:1			51,2	0,074
$\text{Ce}_{0,7}\text{Zr}_{0,2}\text{Nd}_{0,05}\text{Bi}_{0,05}\text{O}_2$	14:2:1:1			85,8	0,11
$\text{Ce}_{0,7}\text{Zr}_{0,2}\text{Sm}_{0,05}\text{Bi}_{0,05}\text{O}_2$	14:2:1:1			66,0	0,093
$\text{Ce}_{0,7}\text{Zr}_{0,2}\text{Sm}_{0,05}\text{Bi}_{0,05}\text{O}_2$	14:2:1:1		Т выдержка	76,2	0,116

Полученные изотермы адсорбции и снимки сканирующей электронной микроскопии показали, что катализаторы обладают мезопористой структурой (Рис. 2).

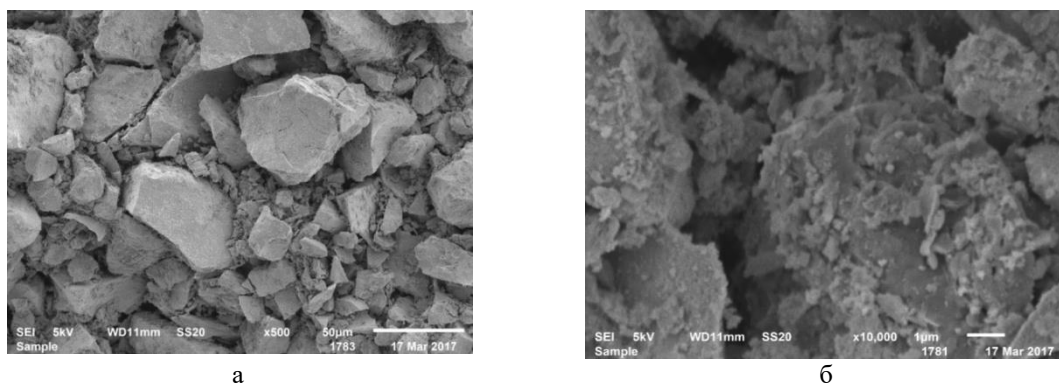


Рис. 2. Снимки $\text{Ce}_{0,7}\text{Zr}_{0,2}\text{Nd}_{0,05}\text{Bi}_{0,05}$, полученные методом сканирующей электронной микроскопии: а) увеличение в 10000 раз; б) увеличение в 500 раз

Дисперсные свойства катализаторов определяли методом просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ) на электронном микроскопе высокого разрешения LEO912 AB OMEGA (разрешение – 0,2 – 0,34 нм). Исследования показали, что частицы образцов неправильной формы, близкой к сферической. Средний размер отдельных частиц составляет около 40 нм и мелких слипшихся частиц 5-15 нм (Рис.3).

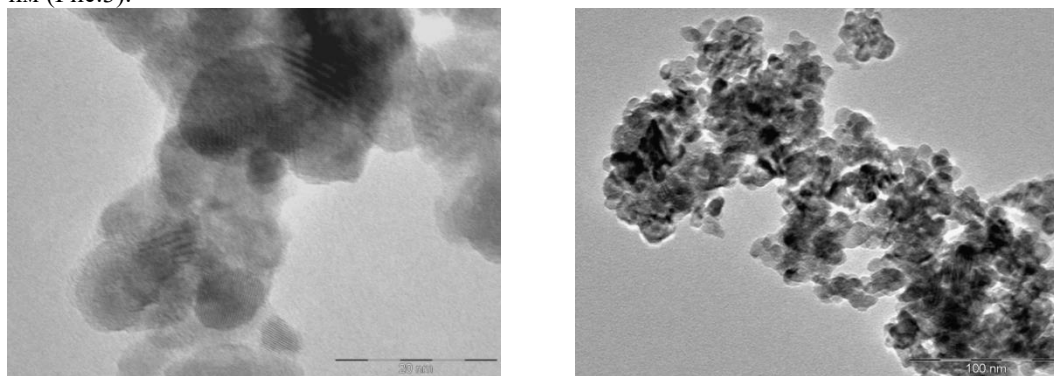


Рис. 3. ПЭМ-снимки наночастиц образца $\text{Ce}_{0,7}\text{Zr}_{0,1}\text{Nd}_{0,05}\text{Bi}_{0,05}\text{O}_2$

Исследование фаз образцов проводили на рентгеновском дифрактометре PHASER 2D с $\text{CuK}\alpha$ -излучением порошковым методом. Для идентификации фаз использовали JCPDC картотеку. Анализ результатов показал, что для исследованных образцов характерна кубическая решетка диоксида церия типа флюорита (пространственная группа $\text{Fm}\bar{3}\text{m}$), на основе которой образуется твердый раствор.

Приведен сравнительный график зависимости степени превращения CO в реакции окисления (Рис.4). Наибольшей активностью обладает образец $\text{Ce}_{0,7}\text{Zr}_{0,2}\text{Gd}_{0,05}\text{Bi}_{0,05}\text{O}_2$, наименьшую активность проявляет образец $\text{Ce}_{0,7}\text{Zr}_{0,2}\text{Nd}_{0,05}\text{Bi}_{0,05}\text{O}_2$. Остальные системы активнее последней.

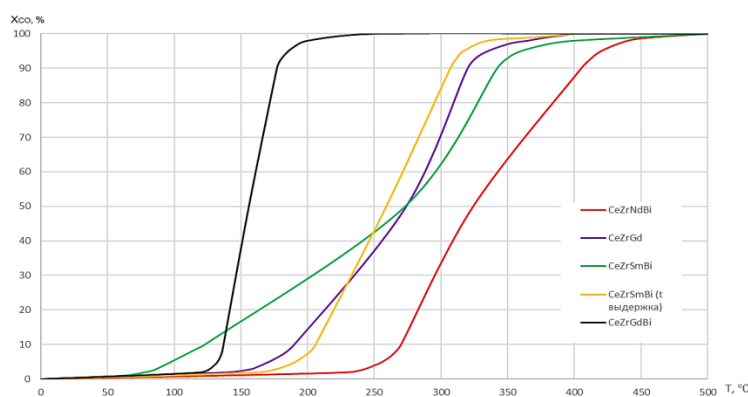


Рис. 4. Зависимость степени превращения от температуры в реакции окисления CO

Допирование ионом Bi^{3+} катализатора $\text{Ce}_{0,7}\text{Zr}_{0,2}\text{Gd}_{0,15}$ приводит к увеличению каталитической активности, что связано с образованием анионных вакансий и повышением кислородонакопительной емкости. Установлена зависимость каталитической активности синтезированных катализаторов: $\text{Ce}_{0,7}\text{Zr}_{0,2}\text{Gd}_{0,05}\text{Bi}_{0,05}$, $\text{Ce}_{0,7}\text{Zr}_{0,2}\text{Sm}_{0,05}\text{Bi}_{0,05}$, $\text{Ce}_{0,7}\text{Zr}_{0,2}\text{Nd}_{0,05}\text{Bi}_{0,05}$ от радиуса иона допанта РЗМ (лантаноидное сжатие).

Литература.

1. Крылов О.В. Гетерогенный катализ: Учебное пособие для вузов // М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 679 с.
2. Matthew J. Pollard, B. André Weinstock, Thomas E. Bitterwolf, Peter R. Griffiths, A. Piers Newbery, John B. Paine III. A mechanistic study of the low-temperature conversion of carbon monoxide to carbon dioxide over a cobalt oxide catalyst. // Journal of catalysis – 2008 – vol. 254 – p. 218-225.
3. Catalysis by ceria and related materials // Ed: Trovarelli A. Catal. Sci. ser. V. 2 – London: Imperial College Press, 2002. – 528 p.

МАЛОУТХОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

П.И. Белоногова, М.Ю. Дягелев, к.т.н., доц.

Ижевский государственный технический университет имени М.Т.Калашникова
426069, г.Ижевск, ул. Студенческая, 7, тел. (3412)-77-60-55

E-mail: polandria@gmail.com

Аннотация: В статье рассматриваются проблемы загрязнения сточных вод азотом и фосфором, их влияние на окружающую среду, состояние водоемов. Описаны процессы, протекающие в ходе биологической очистки. Также в статье рассматриваются схемы очистки городских сточных вод от биогенных элементов, используемые на очистных сооружениях, приводится сравнение их эффективности с наилучшими доступными технологиями.

Abstract: The article deals with the problems of pollution of sewage with nitrogen and phosphorus, their influence on the environment, the condition of water bodies. The processes occurring during the biological treatment are described. Also, the article deals with the schemes of cleaning urban wastewater from biogenic elements used in treatment plants, compares their effectiveness with the best available technologies.

Одним из важнейших этапов в очистке сточных вод является биологическая очистка, направленная на удаление из механически очищенных стоков органических загрязнений. В их число входят азот и фосфор – биогенные элементы, вызывающие ухудшение состояния водоема. Эти элементы и их соединения способствуют размножению микроорганизмов, «цветение» воды, снижение уровня растворенного кислорода. Такие изменения в водоемах приводят к гибели рыб и растений [1].

Биологическая очистка направлена на минерализацию органических загрязнений, что позволяет снизить концентрацию элементов и расщепить соединения биогенных элементов до веществ, которые легко усваиваются флорой водоема или выделяются в атмосферу, находясь в газообразном состоянии.

Биологическая очистка протекает при участии микроорганизмов - активного ила - в сооружениях, где создаются оптимальные условия для протекания необходимого этапа очистки. Наиболее распространенными сооружениями биологической очистки являются аэротенки, оборудованные системами аэрации, перемешивания и регенерации активного ила. Эти сооружения часто являются основной статьей энергозатрат станции очистки сточных вод (рисунок 1), хотя часто не выполняют свою функцию в необходимой степени [2].



Рис. 1. Распределение энергозатрат в процентном отношении для стандартного комплекса городских очистных сооружений

На большинстве станций очистки применяются устаревшие схемы биологической очистки, которые не обеспечивают необходимого снижения уровня биогенных элементов [3-5]. Для повышения эффективности необходима реконструкция существующих сооружений или строительство новых, соответствующих требованиям по степени очистки по азоту и фосфору. Возможно внедрение новых схем очистки, включающих в себя нитрификацию, денитрификацию и дефосфатацию - процессы удаления азота и фосфора, протекающие при разных концентрациях растворенного кислорода. На рисунках 2 и 3 приведены различные схемы традиционной биологической очистки и с применением технологии глубокого удаления азота и фосфора.

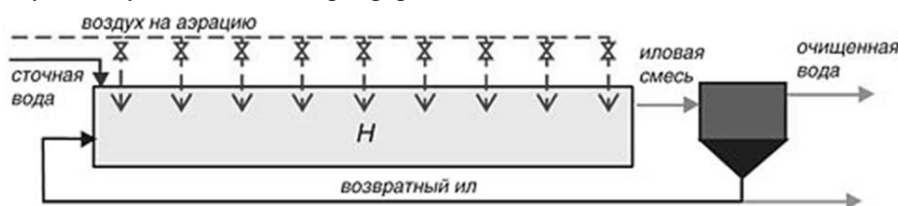


Рис. 2. Принципиальная схема традиционной биологической очистки в системе «аэротенк-вторичный отстойник» (Н – зона нитрификации).

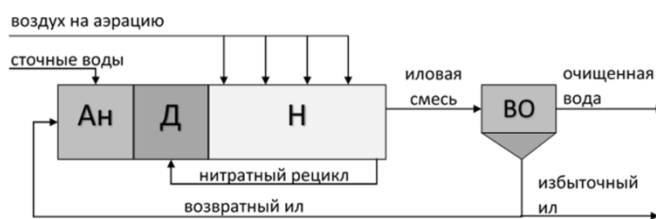


Рис. 3. A2/O – процесс (anaerobic/apoxic/oxic) (An – анаэробная зона (нитратов и растворенного кислорода нет); H – аэробная зона нитрификации (аэробные условия: есть нитраты и растворенный кислород); Д – аноксидная зона денитрификации (аноксидные условия: есть нитраты, растворенного кислорода нет))

Согласно ИТС 10-2015 «Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов» [6] одной из наиболее эффективных является технология очистки с биологическим удалением азота и фосфора (БНДФ). Данная технология в значительной степени решает проблему удаления биогенных элементов, но может быть недостаточно эффективной в удалении фосфора. Его глубокое удаление гарантирует последующая доочистка сточных вод. Данная технология не требует затрат и обслуживания, связанного с использованием реагентов, но требует значительных капитальных затрат и повышает затраты на электроэнергию на 20-40% по сравнению с обычной биологической очисткой.

Однако эти затраты можно уменьшить путем использования наиболее оптимальной системы аэрации. Как правило, мелкопузырчатые диффузоры более энергоэффективны чем крупнопузырча-

тые, так как мелкие пузырьки обеспечивают перенос большего количества кислорода. Замена крупнопузырчатых диффузоров или перемешивающих устройств мелкопузырчатыми системами позволяет снизить энергозатраты на аэрацию сточных вод как минимум на 25%. Однако, мелкопузырчатые диффузоры могут требовать более тщательного технического обслуживания по сравнению с крупнопузырчатыми диффузорами для предотвращения засорения. Выбор аэрационного устройства определяется типом и составом сточных вод [1].

Выводы

Несмотря на немалые затраты на реконструкцию и эксплуатацию сооружений биологической очистки сточных вод, внедрение новых технологий и схем очистки позволяет значительно снизить концентрации загрязняющих веществ, сбрасываемых в водоем, привести их к предельно допустимым значениям. Повышение эффективности биологической очистки необходимо для поддержания естественного состояния водоемов и окружающей среды.

Литература.

1. Благодарная Г.И. Энергосбережение при биологической очистке сточных вод. // Ресурсосбережение и энергоэффективность инженерной инфраструктуры урбанизированных территорий: материалы международной конференции. (Харьков, 1-28 февраля 2013 г.) - Харьков, 2013. - С. 111 - 114
2. Белоногова П. И., Дягелев М. Ю. Энергосбережения в процессах очистки сточных вод на примере биологической очистки. // Энергосбережение в городском хозяйстве, энергетике, промышленности: сборник научных трудов Седьмой Международной научно-технической конференции (Ульяновск, 21-22 апреля 2017 года) – Ульяновск, 2017. – С. 168 – 171
3. Пластинина Е.В., Дягелев М.Ю., Непогодин А.М. Информационное управление при определении технологии очистки сточных вод на предприятиях жилищно-коммунального хозяйства // В сборнике: Коммуникации в информационном обществе: проблемы и возможности сборник научных статей. ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева»; ГУО «Республиканский институт высшей школы». 2017. С. 201-205.
4. Пластинина Е.В., Дягелев М.Ю., Непогодин А.М. Варианты реконструкции биологической ступени очистки сточных вод на существующих очистных сооружениях канализации // В сборнике: Энергосбережение в промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве и агропромышленном комплексе Материалы регионального научно-практического семинара. 2016. С. 177-180.
5. Федосеева А.В., Дягелев М.Ю. Проблемы и методы решения водоотведения малых населенных пунктов // В сборнике: ЯКОВЛЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ сборник докладов XII Международной научно-технической конференции, посвященной памяти академика РАН С.В. Яковлева. Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. 2017. С. 183-190.
6. Информационно-технической справочник 10-2015 «Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов». – М.: Бюро НДТ, 2015. – 377 с.

ИЗМЕНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПОТОКА В МУЛЬТИЦИКЛОНЕ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ УСТАНОВКЕ ЦИКЛОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Г.И. Беляева¹, М.Г. Зиганшин², д.т.н., доц.

ООО «Газпром трансгаз Казань»¹

420073, г. Казань, ул.А.Кутуя 41 тел. (843) 221-32-38

Казанский Государственный Архитектурно - Строительный Университет²

420043, г. Казань, ул.Зеленая, 1 тел. (843) 510-46-01

E-mail: gulnazka16@mail.ru

Аннотация: В работе представлены результаты численного моделирования потоков в корпусе мультициклона, в двух моделях расположения циклонных элементов. Целью работы является возможность оптимизации расположения входов полуулиточных патрубков циклонных элементов в батарейном циклоне по первой и второй моделям. Они позволяют также более точно учесть гидравлическое сопротивление аппарата при определении наиболее эффективного расположения циклонных элементов.

Abstract: The paper presents the results of numerical simulation of flows in the case of multi-cyclone, in two models of the location of the cyclone elements. The aim of this work is the possibility of optimizing the location of entrances palowitch nozzles cyclone elements in the battery cyclone the first and

second models. They also allow for a more accurate account of the hydraulic resistance of the device when determining the most effective location of cyclonic elements.

Длительное время локальные загрязнения атмосферы сравнительно быстро разбавлялись массами чистого воздуха. Пыль, дым, газы рассеивались воздушными потоками и выпадали на землю с дождем и снегом, нейтрализовались, вступая в реакции с природными соединениями. Сейчас объемы и скорость выбросов превосходят возможности природы к их разбавлению и нейтрализации. Поэтому необходимы специальные меры для устранения опасного загрязнения атмосферы. Основные усилия сейчас направлены на предупреждение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. На действующих и новых предприятиях устанавливают пылеулавливающее и газоочистное оборудование. В настоящее время продолжается поиск более совершенных способов их очистки. Для оптимального решения задачи обеспечения допустимых концентраций пыли в воздушном бассейне промплощадки и населенных мест в каждом конкретном случае необходим обоснованный выбор надлежащей системы очистки, обеспечивающей экономичность и эффективное пылеосаждение.

В настоящее время в различных отраслях промышленности для санитарной или технологической очистки гетерогенных потоков применяют как правило несколько устройств, последовательно обеспечивающих грубую и тонкую очистку газов. Так, например, в газотранспортных системах для предотвращения попадания механических (твёрдых и жидких) примесей в средства измерения, регулирования, контроля и автоматики газораспределительных станций (ГРС) устраиваются узлы очистки газа, состоящие из аппаратов двух типов – циклонных пылеуловителей и фильтров [1]. В данной работе рассматривается эффективность применения мультициклона-фильтра – пылеуловителя, совмещающего в себе две ступени очистки.

Эффективность работы мультициклона может рассчитываться по методикам, основанным на теоретических и экспериментальных данных. Наиболее полные и достоверные результаты эффективности работы мультициклонов дают экспериментальные исследования, которые в настоящее время проводятся главным образом на натурных (физических) моделях [2]. Эти дорогостоящие опыты могут дать точную информацию о процессах, происходящих в аппарате, но они относятся лишь к исследуемому устройству, а аппараты других конструкций приходится исследовать вновь в полном объеме.

Более обобщенные результаты и рекомендации можно получить, используя математические модели гидродинамических процессов в мультициклоне. К настоящему времени в литературе опубликованы различные варианты математических моделей процесса осаждения частиц пыли в мультициклонах. Однако многие вопросы, возникающие при оценке эффективности циклонов, остаются не исследованными. Это прежде всего касается расчета фракционной эффективности осаждения частиц в циклоне. Существующие методы расчетов так или иначе базируются на опытных данных. Кроме того, расчеты, основанные на данных по диаметрам отсекаания и дисперсиям, полученных производителем при испытаниях аппарата, могут дать существенную погрешность при привязке к рабочим условиям, если фракционный состав пыли значительно отличается от типового, соответствующего логарифмически нормальному распределению. Поэтому актуальной задачей остается разработка методики более детального теоретического расчета пылеулавливания частиц в циклоне.

Метод исследования и результаты. Численные расчеты выполнены в работе на основе методов вычислительной гидродинамики (Computational Fluid Dynamics – CFD). Построена 2-d модель серийного батарейного циклона ЦБ-16, состоящего из 16 циклонных элементов диаметром 245 мм с полуулиточным подводом газа. Рассмотрены 2 модели батарейного циклона, отличающиеся расположением циклонных элементов: в первой модели циклонные элементы крайних (первого и четвертого) продольных по отношению к направлению потока рядов расположены на расстоянии 100 мм от стенок мультициклона, а во второй – непосредственно у его стенок.

Запыленный поток газа поступает во входное окно мультициклона и засасывается во входные патрубки циклонных элементов. Сепарирующиеся из потока запыленного газа частицы осаждаются в бункере, а очищенный газ выводится из циклона через выходное окно. Циклонные элементы установлены ступенчато по ходу движения газов таким образом, что входные патрубки циклонных элементов последующего ряда располагаются ниже предыдущего. Нижние крышки входных патрубков последнего (по ходу газа) поперечного ряда циклонных элементов являются частью нижней трубной доски, что обеспечивает вынос осевшей на ней пыли.

В численных расчетах данной конструкции принята статистическая двухпараметрическая модель турбулентности $k-\epsilon$, основное достоинство которой заключается в доступности вычислительно-

го ресурса для задач, приближенных к реальным условиям [3]. Скорость входа запыленного потока газа в батарейный циклон принята равной 4 м/с. На рис. 1, рис. 2 в качестве примера представлены расчетные скорости (первая модель) и статического давления (вторая модель) в горизонтальном сечении батарейного циклона. Расчеты показали, что максимумы давления приходятся на лобовые части элементов не только в первом, но и в последующих рядах. Это позволяет оптимизировать расположение полуулиточных входов циклонных элементов.

Наибольшие значения скоростей наблюдаются между циклонными элементами, что объясняется сужением потока между ними.

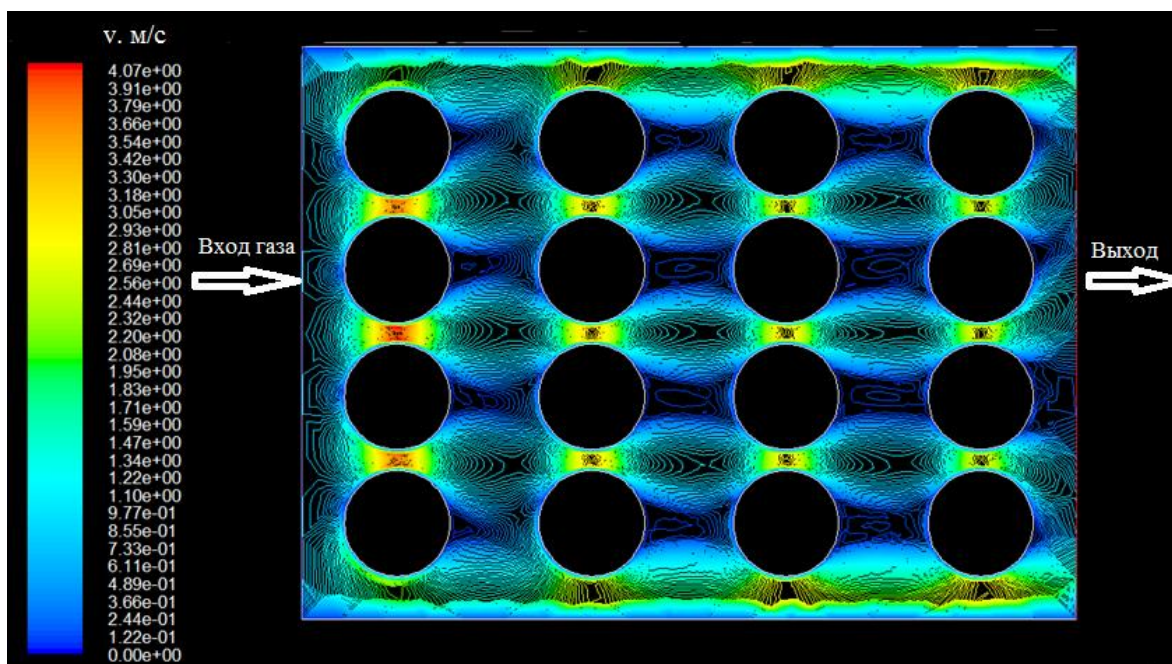


Рис. 1. Эпюры скорости в первой модели батарейного циклона

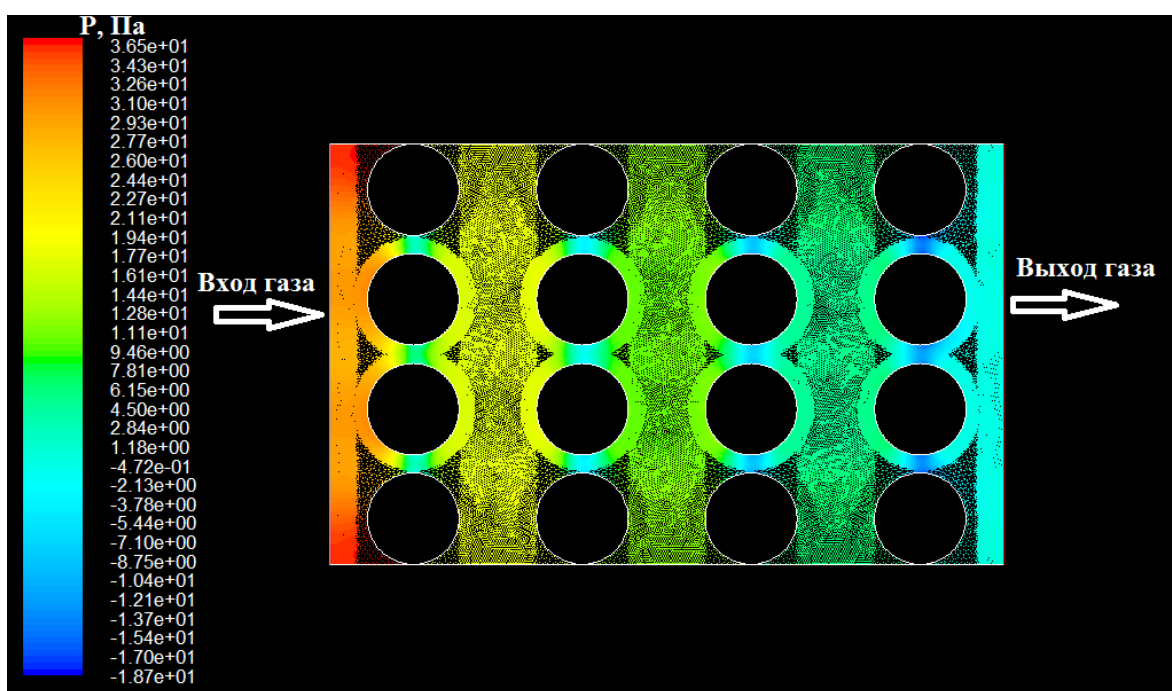


Рис. 2. Распределение статического давления во второй модели батарейного циклона

Результаты численных исследований показывают, что у второй модели в рабочем пространстве между элементами выше как значения скорости, так и значения давления, хотя расходные характеристики на входе в корпус одинаковы у обеих моделей. Это объясняется прохождением потока во второй модели только в промежутках между циклонными элементами. В первой модели значительная часть потока проходит в зоне у стен корпуса батарейного циклона, создающей меньшее сопротивление, чем области между элементами. Расчеты наглядно показывают, что эти зоны представляют местные сопротивления типа одностороннего внезапного сужения и внезапного расширения. Созданная численная модель мультициклона позволила оценить влияние различных факторов на эффективность улавливания пыли в циклонах, а также создать методику оценки эффективности пылеуловителя [4].

Литература.

1. А.И.Еремкин, М.Г.Зиганшин, Г.И.Беляева, И.Р. Гимранов. Разработка и инновационный менеджмент очистных технологий системы газоснабжения. Вестник ВГАСУ. Выпуск 31(50). В.:ВолгГАСУ, 2013 г., с.489.
2. М.Г.Зиганшин, А.А.Колесник, А.М.Зиганшин. Проектирование аппаратов пылегазоочистки: учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.:Лань, 2014 г., с.544.
3. Г.И. Беляева, А.Т. Замалиева. Исследование возвратно-поточного элемента мультициклона для очистки газа на газораспределительных станциях. Газовая промышленность №6 2017– М.:, 2017.с.107.
4. А.Т. Замалиева, Г.И. Беляева. Повышение энергоэффективности циклонных устройств для очистки выбросов в промышленности посредством натуральных и численных исследований // Территория «НЕФТЕГАЗ». 2017. № 6. С. 106–110.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС ИЛИ БЕЗОПАСНОСТЬ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

*А.В. Боровикова, преподаватель
ГПОУ «Юргинский Технологический Колледж»
652055 г. Юрга. Улица Заводская, 18
E-mail: borovikovaav@mail.ru*

Аннотация: Постепенное развитие общественного производства, его постоянное совершенствование являются фундаментальными закономерностями экономической жизни человечества. Они основываются на прогрессе науки и техники.

Научно-технический прогресс за тысячелетия человеческой цивилизации прошел сложный и противоречивый путь развития. Это было вызвано тем, что именно технический прогресс, который осуществлялся на первых этапах развития общества, осуществлялся отдельно от научного прогресса до конца XVIII - начала XIX в. И только в период промышленной революции началось быстрое сближение научного и технического прогресса и возник целостный научно-технический прогресс.

Abstract: Gradual development of social production, its constant improvement of the fundamental laws of the economic life of mankind. They are based on the progress of science and technology.

Scientific and technological progress for the millennium of human civilization has passed a complex and contradictory path of development. This was due to the fact that it was the technical progress that was carried out at the first stages of the development of society that was carried out separately from scientific progress until the end of the eighteenth and early nineteenth centuries. And only in the period of the industrial revolution did the rapid rapprochement of scientific and technological progress and the emergence of integral scientific and technological progress began.

Куда ведёт дорога прогресса? Достаточно ли ясно мы представляем себе это явление? Каково его влияние на основу жизни человека – природу. Философия всегда уделяла особое внимание вопросу среды обитания человека. Изменившийся несколько столетий назад мир, опираясь на научно-технический прогресс, с тех пор неузнаваемо изменил отношения человека и природы. Эта ситуация ставит новые задачи перед человечеством. Философия заново осмысляет положение природы в этой ситуации и отношения в системе «человек-природа»; изучает средства ее защиты [1].

Задачей настоящего исследования является выявление отношения к научно-техническому прогрессу в современном мире и, возможно, поиск альтернативы научно-техническому прогрессу.

В качестве методологической опоры исследования автор применяет диалектический и системно-деятельностный подходы.

Научно-технический прогресс, вероятно, самое важнейшее явление для судеб человечества в истории Нового времени. Не хватает эпитетов, чтобы передать всё новое, что принесли наука и техника в жизнь людей. Их расцвет привёл к созданию на Земле современной материальной цивилизации, отличающейся чрезвычайным динамизмом – скоростью, с которой совершаются научные открытия и новые технические решения, настолько велика, что человеку, порой, уже не успевает осваивать новшества [2].

Научно-технический прогресс (НТП) – это процесс становления науки, при котором происходит взаимное обогащение науки и производства, и последнее становится массовым потребителем научных знаний. С середины 20-ого столетия в общественную жизнь планеты стали привлекаться разнообразные технические наработки, которые смогли сделать жизнь более комфортной, и, все более интенсивно, потребляя природные ресурсы с помощью усовершенствованных наукоёмких достижений, человечество улучшило условия развития своей цивилизации и своего рода как биологического вида. Научно-техническая революция (НТР) в узком смысле – коренная перестройка технических основ материального производства, начавшаяся в середине XX в., на основе превращения науки в ведущий фактор производства, в результате которого происходит трансформация индустриального общества в постиндустриальное. Научно-техническая революция – это качественное преобразование производительных сил, превращение науки в производительную силу и соответствующее этому коренное изменение материально-технической базы общественного производства, его формы и содержания, характера труда, общественного разделения труда [3].

В наше время роль техники и технологии в развитии материального производства постоянно возрастает. Достижения НТП направлены на удовлетворении разнообразных потребностей людей. Научно-технический прогресс также обеспечивает функционирование политической и культурной сфер жизни современного общества. Научно-техническая революция оказывает влияние на всю структуру производства и на самого человека [4].

Основные черты научно-технической революции: универсальность – охватывает практически все отрасли народного хозяйства и затрагивает все сферы человеческой деятельности; бурное развитие науки и техники; изменение роли человека в процессе производства – в процессе научно-технической революции повышаются требования к уровню квалификации трудовых ресурсов, увеличивается доля умственного труда.

Вместе с тем, хотя научно-технический прогресс и принес в мир человека огромное количество благ, но «цена» за благосостояние человечества очень высока. Наука возносит людей к величайшему будущему, но в тоже время губит жизнь на Земле. На сегодняшний день ухудшение состояния экологии – является глобальной проблемой в мире.

С непрерывным развитием науки и техники, при все более широком применении всех научно-технических достижений, стали заметны не только плюсы современного научно-технического прогресса, но и его очень даже внушительные минусы. Самый очевидный из отрицательных факторов – это губительное воздействие на природу, повлекшее за собой нарушение экологического равновесия на планете, которое может привести к планетарной катастрофе.

Экологические проблемы в XXI столетии стали одними из острейших. Вмешательство человека во все сферы природы вызывает резкое ухудшение состояния экологических систем, загрязнение воды, суши и воздуха в конце XX – начале XXI вв. приобрело такие масштабы, что уже погибли и ежегодно продолжают гибнуть тысячи видов животных и растений. Воздух загрязняют дым и пыль, выхлопные газы, что ведет к болезням легких, кислотным дождям, губящим леса, парниковому эффекту (повышение температуры атмосферы и поверхности Земли вследствие увеличения концентрации углекислого газа в воздухе). Загрязнение водной среды отходами производства приводит к отравлению морской и речной флоры и фауны, к размножению болезнетворных микроорганизмов. Количество питьевой воды Глобальные проблемы современности как следствие западного пути развития во всех странах быстро сокращается [5].

Почва впитывает вредные вещества, содержащиеся в воздухе и воде, становится непригодной для дикорастущих растений. Использование минеральных удобрений, ядохимикатов, гормонов и антибиотиков в сельском хозяйстве делает опасной для здоровья его продукцию. Применение вредных для человека веществ в пищевой, текстильной, деревообрабатывающей промышленности, в производстве игрушек и т.д. периодически возникающие аварии на атомных электростанциях создают непосредственную угрозу нынешнему и будущим поколениям [6].

Таким образом, прогресс изменяет мир, прогресс изменяет человека. Но возможно ли его остановить или отказаться от него? Впрочем, возможна и другая формулировка вопроса: нужно ли отказываться от прогресса.

Философская мысль участвует в становлении нравственного отношения к природе в сознании и поведении человека. Она предлагает в качестве путей решения экологических проблем распространение в обществе доброты и сострадания, от которых, прежде всего, зависит развитие отношений человеческого общества с природой. Отказ от позиции собственника, «царя природы» предполагает разрушение сложившихся за последние столетия мещанских стереотипов и формирование новых стандартов мышления, новой эколого-информационной культуры [7]. Это решаемая задача, но она потребует значительного времени на формирование соответствующей активной гражданской позиции.

Кроме того, прогресс невозможно остановить. Это такой же объективный закон существования материального мира, как нельзя вдруг, мгновенно остановить ядерный реактор.

Впрочем, остановка прогресса будет катастрофична для всего человечества. Голод и болезни – только одна из угроз существованию человеческому сообществу в случае возникновения препятствий развитию науки и техники.

Таким образом, рассмотрев все положительные и отрицательные стороны научно – технического прогресса, можно сделать вывод: следует искать компромисс между развитием науки и сохранением безопасности человечества. Сам по себе научно – технический прогресс не может быть плохим или хорошим.

Субъективный подход к оценке НТП и НТР может привести к катастрофическому для людей мира сценарию [10].

Радует то, что подавляющее большинство жителей планеты представляют себе прекрасное будущее планеты и человечества, основываясь на гуманистической вере в силы и способности человеческого разума познавать мир и преодолевать трудности. Эта надежда основана на вере в научно-технический прогресс. Однако следует помнить (со слов В.Г. Гинзбурга) что «мы имеем один экземпляр Вселенной, и не можем над ним экспериментировать» [11].

Литература.

1. Философский аспект осмысления экологических проблем. Владимирова Е.А. [Электронный ресурс] / режим доступа: <http://econf.rae.ru/pdf/2013/06/2572.pdf>. Дата обращения (15.09.2015).
2. Экология – проблема третьего тысячелетия. [Электронный ресурс] / режим доступа: <http://gu-unpk.ru/file/page/branch/mtsensk/science/library/about/ekologiya.pdf>. Дата обращения (15.09.2015).
3. Влияние научно-технического прогресса на экологию России Кузьмина Е.Э. [Электронный ресурс] / режим доступа: <http://www.scienceforum.ru/2014/2/6949>. Дата обращения (16.09.2015).
4. Влияние развития цивилизации на здоровье человека. [Электронный ресурс] / режим доступа: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=733779>. Дата обращения (15.09.2015).
5. Научно-технический прогресс. Оценка роли и места техники в развитии общества. [Электронный ресурс] / режим доступа: <http://studopedia.org/4-54866.html>. Дата обращения (16.09.2015).
6. Страхова Н.А. Экология и природопользование: учеб.пос. / Н.А. Страхова, Е.В. Омельченко. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 252 с.
7. Прохоров Б.Б. Экология человека: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования по направлению подготовки «Экология и природопользование» / Б.Б. Прохоров. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2011. – 357 с.
8. Николайкин Н.И. Экология: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2012. – С. 571
9. Калыгин В.Г. Промышленная экология: учебное пособие: для студентов высших учебных заведений / В.Г. Калыгин. – 4-е изд., перераб. – М.: Академия, 2010. – 431 с.
10. Шимова О.С. Экономика природопользования / О.С. Шимова. – М.: Инфра-М, 2009. – 377 с.
11. Вики цитатник. [Электронный ресурс] / режим доступа: https://ru.wikiquote.org/wiki/Виталий_Лазаревич_Гинзбург. Дата обращения (17.09.2015).

ПРИРОДА И ТЕХНОСФЕРА. ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

*А.В. Уфимцева, студент гр.457, А.В. Боровикова, преподаватель
ГПОУ «Юргинский Технологический Колледж»
652055 г. Юрга. Улица Заводская, 18
E-mail: nastya.y-30@mail.ru*

Аннотация: В статье представлены материалы по современным проблемам экологической и техногенной безопасности, технологий переработки отходов, информационно-компьютерных технологий в решении задач экологии и БЖД, а так же современных технологий ликвидаций ЧС и технического обеспечения аварийно-спасательных работ, содержатся результаты теоретических исследований и практической реализации научно-исследовательских работ.

Abstract: The article contains materials on the modern problems of ecological and industrial safety, waste treatment technologies, information and computer technologies in solving environmental and life safety problems, as well as modern technologies for liquidation of emergencies and technical support for rescue operations, contains the results of theoretical research and practical implementation of scientific research.

Одним из источников экологических бедствий являются техногенные аварии и катастрофы, так как при них, происходят наиболее значительные выбросы и разливы загрязняющих веществ. Зонами риска загрязнения окружающей среды техногенных аварий и катастроф являются промышленные районы, а также крупные города и мегаполисы. Крупнейшие аварии и катастрофы, произошедшие в последние десятилетия в России и за рубежом, наряду с гибелью людей, огромным материальным ущербом, как правило, причиняли невосполнимый ущерб окружающей природной среде, экологическим системам ряда регионов и территорий. Экологические последствия техногенных аварий могут проявляться годами, десятками и даже сотнями лет. Они могут быть разнообразными и многогранными. Особенно опасными являются аварии на радиационно-опасных объектах.

Окружающая среда загрязнена огромным количеством промышленных отходов, обладающих токсичностью, а также способностью накапливаться в организме человека или пищевых цепях [1].

В качестве примера загрязнений, связанных с созданием и развитием техносферы, возьмем атмосферный воздух, источниками загрязнения которого являются природные и антропогенные источники. В случае с техносферной, мы будем использовать только антропогенные источники загрязнения атмосферы.

Под загрязнением атмосферного воздуха подразумевают увеличение концентраций физических, химических, биологических компонентов сверх уровня, который выводит природные системы из состояния равновесия.

Атмосфера громадна, и предполагалось, что пыль, все дымы и газы, выделяемые промышленностью, электростанциями, транспортом, быстро рассеиваются, как бы растворяясь в воздухе. При этом не учитывались их концентрация в городах и циркуляция воздуха сверху вниз.

К основным антропогенным источникам загрязнения атмосферы относят предприятия топливно-энергетического комплекса, транспорт, разные машиностроительные предприятия, предприятия тяжелой промышленности [2].

Наиболее значительные из них:

1. Тепловые электростанции загрязняют атмосферу выбросами, которые содержат сернистый ангидрид, двуокись серы, оксиды азота, сажу, пыль и золу, которые содержат соли тяжелых металлов.

2. Комбинаты черной металлургии, которые включают в себя доменное, сталеплавильное, прокатное производство, агломерационные фабрики, коксохимические заводы и др.

3. Цветная металлургия, которая загрязняет атмосферу соединениями цветных и тяжелых металлов, парами ртути, сернистым ангидридом, окисями азота, углевода и др.

4. Машиностроение и металлообработка. Выбросы этих предприятий содержат аэрозоли соединений цветных и тяжелых металлов, в том числе паров ртути. Нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленность является источником таких загрязнителей атмосферы как сероводород, сернистый ангидрид, окись углерода, аммиак, углеводород и бензаперен [3].

5. Предприятия органической химии. Выбросы большого количества органических веществ, которые имеют сложный химический состав, соляной кислоты, соединений тяжелых металлов, содержат сажу и пыль.

6. Предприятия неорганической химии. Выбросы в атмосферу от этих предприятий содержат окиси серы и азота, соединения фосфора, свободный хлор, сероводород.

7. Автотранспорт. Географические закономерности распространения загрязнителей, которые от него поступают очень сложные и определяются не только конфигурацией сети автомагистралей и интенсивностью автотранспорта, но и большим количеством перекрестков, где транспорт стоит определенное время с включенными двигателями. Количество транспорта во всем мире составляет 630 млн. единиц [4].

Автотранспорт - это одно из наиболее небезопасных для здоровья человека источник загрязнения, поскольку выхлопные газы поступают в атмосферу, где затруднено их рассеивание. В составе отработанных газов автомобилей находится большое количество оксида азота, неспаленные углеводы, альдегиды и сажа, а также монооксид углерода.

В связи с огромным количеством автотранспорта он оказывает огромное влияние на состояние атмосферы и здоровье людей. Считается, что из-за выхлопных газов ежегодно умирают тысячи людей, а ущерб, который они наносят окружающей среде, оценивают в миллиарды долларов. Выбросы выхлопных газов влияют на развитие многих болезней [5].

Промышленные выбросы оказывают негативное влияние на здоровье людей, разрушают материалы и оборудование, снижают продуктивность лесного и сельского хозяйства.

В наше время ученые активно работают над созданием технологий по утилизации выбросов, экологически чистого производства, топлива. Созданы технологии по утилизации выбросов. Для очищения выбросов необходимо сооружать очистительные сооружения. Если бы все химические предприятия собирали выбросы производства, они бы получили десятки тысяч тонн таких ценных веществ, как азотная и серная кислота, сернистый ангидрид, фтор и др.

К сожалению, созданные эффективные технологии производства не применяются на большинстве предприятий из-за их дороговизны, а иногда, из-за пренебрежения экологической проблемой.

В крупных городах для снижения вредного влияния загрязнения воздуха на человека применяют специальные градостроительные мероприятия: зональную застройку жилых массивов, когда близко к дороге располагают низкие здания, затем - высокие и под их защитой - детские и лечебные учреждения; транспортные развязки без пересечений; озеленение.

Рост антропогенного негативного влияния на среду обитания не всегда ограничивается нарастанием только опасностей прямого действия, например, ростом концентраций токсичных примесей в атмосфере. При определенных условиях возможно появление вторичных негативных воздействий, возникающих на региональном или глобальном уровнях и оказывающих негативное влияние на регионы биосферы и значительные группы людей. К ним относятся процессы образования кислотных дождей, смога, «парниковый эффект», разрушение озонового слоя Земли, накопление токсичных и канцерогенных веществ в организме животных и рыб, в пищевых продуктах и т.п. [6].

Современная промышленность закладывает материальную основу человеческой жизни. Большая часть основных потребностей человека может быть удовлетворена через посредство товаров и услуг, предоставляемых промышленностью. Воздействие промышленности на окружающую среду зависит от характера ее территориальной локализации, объемов потребления сырья, материалов и энергии, от возможности утилизации отходов и степени завершенности энергопроизводственных циклов. Все промышленные узлы, центры и сложные производства отличаются по «букету» загрязняющих веществ. Каждая отрасль и подотрасль по-своему «вламывается» в окружающую среду, имеет свои уровни токсичности и характер воздействия, включая здоровье человека. Проблема влияния промышленности и сельского хозяйства на окружающую среду носит глобальный характер, что и обусловило её важность.

В последние годы социальные задачи охранной среды приобрели в высокоразвитых странах приоритет перед получением прибыли. На промышленность и другие отрасли хозяйства оказывается давление со стороны общества и государства. Это стимулирует поиск высокоэффективных и дешевых средств решения проблемы защиты среды, разработку новых технологий, переориентацию сельскохозяйственных и промышленных предприятий на малоотходные циклы [5].

Всё сказанное выше, красноречиво обобщается высказыванием академика С.С. Шварца: «Экология – наука о жизни природы – переживает свою вторую молодость. Возникшая более 100 лет тому назад как учение о взаимосвязи организма и среды, экология на наших глазах трансформировалась в науку о структуре природы, науку о том, как работает живой покров Земли в его целостности. А так как работа живого все в большей степени определяется деятельностью человека, то наиболее прогрессивно мыслящие экологи видят будущее экологии в теории создания изменённого мира. Эколо-

гия на наших глазах становится теоретической основой поведения человека индустриального общества в природе» [1].

Литература.

1. Газета «Биология» №21/2009, статья Н.В. Самородов «Шанс на выживание, или Инженерная экология и управление техносферой»
2. И.А.Родионова «Глобальные проблемы человечества», АО Аспект Пресс, Москва, 2014
3. Величковский Б.Т. «Здоровье людей и окружающая среда» (учебное пособие).
4. Свиных Г.В., Свиных В.Г., Сенотрусова С.В. «Основы экологии и охраны окружающей среды»
5. Техносфера / [Электронный ресурс] / режим доступа: <https://www.ronl.ru/referaty/ekologiya/318362/>
6. Техносфера как экологическая проблема / [Электронный ресурс] / режим доступа: https://studwood.ru/1158142/ekologiya/tehnosfera_ekologicheskaya_problema

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЯ

*М.С. Обухова Студент гр.456, А.В. Боровикова, преподаватель
ГПОУ «Юргинский Технологический Колледж»
652055 г. Юрга ул. Заводская, 18
E-mail: obukhovaMaria@mail.ru*

Аннотация: Информационные или IT-технологии похоже не собираются стопориться в своем развитии. Информационный век ведет человечество к совершенно новому восприятию окружающего мира. Но наряду с таким завидным подъемом этой отрасли, многие современные производители высокотехнологичной электроники и программного обеспечения всерьез стали задумываться об экономии энергетических ресурсов нашей планеты, а следовательно и о повышении экологичности самых разнообразных отраслей производства посредством новейшего программного обеспечения.

Abstract: Information or IT technologies do not seem to be stalling in their development. The information age leads humanity to a completely new perception of the world around us. But along with such an enviable rise in this industry, many modern manufacturers of high-tech electronics and software seriously began to think about saving the energy resources of our planet, and consequently, on increasing the environmental friendliness of a wide variety of industries through the latest software

Современный мир не может обойтись без информационных технологий. Рассмотрим их влияние на экологическую ситуацию.

Мы живём в эпоху инноваций, передовых технологий, революционных интерфейсов и совершенно удивительных электронных гаджетов. Сегодня уже не так важен размер жесткого диска компьютера или количество установленных приложений на нем. Методология без поддержки со стороны информационной и облачной систем, как правило, остается не реализованной на практике в наше время [1].

Каждая компания, достигшая в своем развитии определенного уровня и масштаба, сталкивается с необходимостью улучшения управления своей деятельностью, т. е. развитие технологий, с которыми напрямую связана деятельность компании [1].

Благодаря современным технологиям компании имеют возможность мигрировать со стандартной архитектуры на архитектуру облачных вычислений. При желании пользователь может поменять режим работы и перейти от Интернет-версии («облачного» сервиса) к работе с программой в локальный режим или наоборот – накопленные данные могут быть перенесены из собственного компьютера в облачную версию для последующей работы через Интернет. Такой переход позволяет значительно (на 90 %) сократить вред, наносимый окружающей среде вследствие работы предприятия. Надо отдать должное IT-системам и программным продуктам в «облаках», которые помогают решить численно – аналитически такие проблемы как экология окружающей среды [2].

Главным преимуществом применения «облаков» является отсутствие необходимости иметь мощную систему у конечного пользователя, что однозначно ведет к весомому снижению затрат для пользователя.

Вторым плюсом можно назвать невозможность использования пиратского контента, ведь весь входящий трафик будет исходить от сертифицированных провайдеров. Таким образом, можно решить одну из глобальных проблем компьютерной современности – пиратство [2].

Перенос IT-сервисов в «коммерческое облако» предполагает высокий партнерский уровень доверия между заказчиком и провайдером. Заказчик должен быть уверен в том, что выбранный им уровень сервиса не будет нарушен и окажется лучше в сравнении с уровнем сервиса, который обес-

печивает собственная инфраструктура. На сегодняшний день облака могут стать оптимальным решением для малых и средних веб-проектов и ERP-систем (например, 1С, MS Dynamics), виртуальных рабочих мест (Virtual Desktop Infrastructure, VDI). Кроме того, облака идеально подходят для разработки и тестирования, новых ИС, поскольку позволяют оперативно разворачивать и масштабировать нужные вычислительные ресурсы [3].

Использование облачных технологий позволит сократить выбросы в атмосферу вредных веществ. Переход компаний на облачные технологии (cloud computing) позволят достичь сочетания факторов – одновременного снижения общей стоимости ИТ-инфраструктуры на фоне повышения ее эффективности.

Даже с точки зрения разработчика или оператора, очевидно, что развитая облачная платформа позволяет разным участникам проекта в большей степени концентрироваться на разработке основных, а не вспомогательных элементов. Такой подход может стать основой для трансформации организации, тратящей много времени и сил лишь на поддержание рабочего состояния инфраструктуры, в гибкую, подвижную группу, действующую на опережение [4].

Есть компании, которые работают во многих часовых поясах России, поэтому они просто не могут не использовать различные мобильные приложения, чтобы организовать взаимодействие сотрудников из разных городов, расположенных в разных часовых поясах.

Компании рассматривают ПО с точки зрения доступности сотрудникам и руководству в любое время и в любом месте, в том числе в оффлайн-режиме на мобильных устройствах. Новым течением стала автоматизация бизнес-процессов компании, как внутренний резерв роста эффективности деятельности.

Растет экспоненциальными темпами количество мобильных бизнес-приложений для операционных систем Android и iOS. Мобильные пользователи могут получить доступ к необходимым данным или к аналитике с любого устройства [5].

Здесь я бы хотела рассмотреть, как информационные технологии помогают окружающей среде в борьбе с экологическими проблемами.

Довольно мощной силой в развитии современного общества является интенсивное глобальное распространение информационно-коммуникативных технологий, которые помогают собирать, хранить, анализировать и распространять информацию в дальнейшем.

Нужно отметить, что наибольшего развития информационные технологии достигли в США. В США, разработали компьютеры, которые размещали на веб-сайте КТСД (Коалиция по токсикантов Силиконовой Долины) данные, содержащие информацию о загрязнении, - это лишь один из примеров того, как информационные технологии помогают человеку в мониторинге окружающей среды. Существует много других примеров. Датчики спутников предоставляют нам более четкие, чем когда-либо ранее, картины изменениям в окружающей среде. Среди многих таких картин - распространение пожаров в тропических лесах юго-восточной Африки, уменьшение озонового слоя над Антарктикой, уменьшение размеров и обмеления Аральского моря. Сегодня все больше спутников снимают такие картины человеческой деятельности на Земле [6].

Достаточно активно в этом направлении работает и Европейское космическое агентство (ЕКА). Примером этого является проект «Глобальный мониторинг окружающей среды и безопасности». Растущий поток спутниковых данных дает бесценную информацию, в частности, для управления природопользованием, оценки последствий природных и техногенных катастроф и распределения гуманитарной помощи.

Также следует упомянуть и совместный проект ЮНЕСКО и ЕКА по спасению объектов, которые включены в список Всемирного культурного наследия, в пределах которого осуществляется непрерывный мониторинг разнообразных архитектурных и природных памятников, а также национальных парков и мест обитания редких и исчезающих видов животных и растений [6].

Компьютеры и программное обеспечение ГИС (географическая информационная система) дают возможность хранить, анализировать и умело пользоваться изображениями, полученными спутниками. Эта информация вместе с наземными наблюдениями и другими данными может помочь исследователям изучать загрязнение и другие экологические опасности, находить богатые на отдельные ресурсы регионы и моделировать изменения в окружающей среде. Это также может помочь тем, кто планирует и принимает решения, лучше строить наши отношения с окружающей средой. К тому же, исследователи используют компьютеры для изучения различных экологических сце-

нариев - от альтернативных транспортных средств для городских перевозок до сжигания ископаемого топлива по всему миру [6].

В своей работе я попыталась раскрыть тему «информационные технологии и экология» наиболее досконально. В заключение хочется сказать, что информационные технологии оказывают колоссальное влияние на экологическую обстановку в мире, но и также являются помощником в ее стабилизации.

Литература.

1. Влияние информационных технологий и облачных сервисов на формирование и развитие рационального использования природно-ресурсного потенциала/ [Электронный ресурс] / режим доступа: <https://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=34618>
2. Догучаева С.М. Влияние информационных технологий и облачных сервисов на формирование и развитие рационального использования природно-ресурсного потенциала // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 8. – С. 24-27;
3. Развитие IT-технологий способствует экологии / [Электронный ресурс] / режим доступа: <http://scsiexplorer.com.ua/index.php/ljudi-i-tehnologii/novosti-vysokih-tehnologij/883-razvitie-it-tehnologij-sposobstvuet-ekologii.html>
4. Экология и информационные технологии/ [Электронный ресурс] / режим доступа: http://old.ci.ru/inform8_98/ecolog.htm
5. Экологичные информационные технологии/ [Электронный ресурс] / режим доступа: <https://technet.microsoft.com/ru-ru/library/ff808319.aspx>
6. Использование информационных технологий для окружающей среды / [Электронный ресурс] / режим доступа: http://studbooks.net/56676/ekologiya/ispolzovanie_informatsionnyh_tehnologiy_dlya_okruzhayuschey_sredy

МОДЕРНИЗАЦИЯ ГОРОДСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ КАНАЛИЗАЦИИ, С ПРИМЕНЕНИЕМ SBR РЕАКТОРА

А.П. Лапин, студент, М.Ю. Дягелев, доц.

*Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова
426069, г.Ижевск, ул.Студенческая, 7, тел. (3412)-77-60-55*

E-mail: t171er@gmail.com

Аннотация: Статья посвящена обзору реактора последовательного действия – SBR, внедрению его на проектируемые и существующие городские очистные сооружения канализации. В публикации рассмотрены основы принципа работы реактора SBR, его достоинства и недостатки, а также приведено сравнение с другими методами биологической очистки сточных вод.

Abstract: The article provides an overview of the successive steps of the reactor – SBR, the implementation of it on the designed and the existing city wastewater treatment plant. This publication describes the basics of the operation principle of the SBR reactor, its advantages and disadvantages, and the comparison with other methods of biological wastewater treatment.

Под понятием SBR реактора, понимают сооружение биологической очистки, как правило, включающий в себя один или несколько резервуаров радиальной формы. Примечательно то, что все процессы биологической очистки (осаждение, перемешивание, отстаивание и декантирование) происходят в одной емкости, что помогает значительно уменьшить занимаемую площадь на местности. Благодаря реактору SBR можно отказаться от сооружений механической очистки – первичных отстойников, а также от сооружений биологической очистки – аэротенки и вторичные отстойники.



Рис. 1. Сокращение площадей на очистных сооружениях канализации при использовании SBR реактора

Таким образом, рассмотрев традиционную схему очистки сточных вод и SBR схему, можно выделить ряд преимуществ SBR:

- 30-50% меньшая занимаемая площадь;
- меньшие капитальные затраты;
- сокращение предочистки;
- более простая система трубопроводов;
- полная автоматизация всех стадий очистки в SBR;
- простая система управления;
- равномерное распределение неравномерных нагрузок;
- глубокое удаление азота и фосфора;
- возможность установки продолжительности протекания каждой стадии очистки.

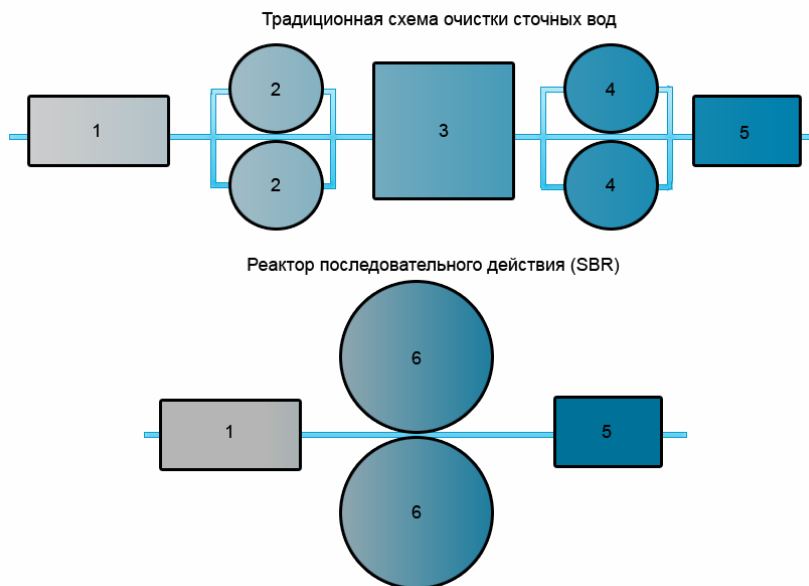


Рис. 2. Сравнение традиционной схемы очистки и SBR:
1 – предочистка; 2 – первичные отстойники; 3 – аэротенки; 4 – вторичные отстойники; 5 – доочистка; 6 – SBR реакторы.

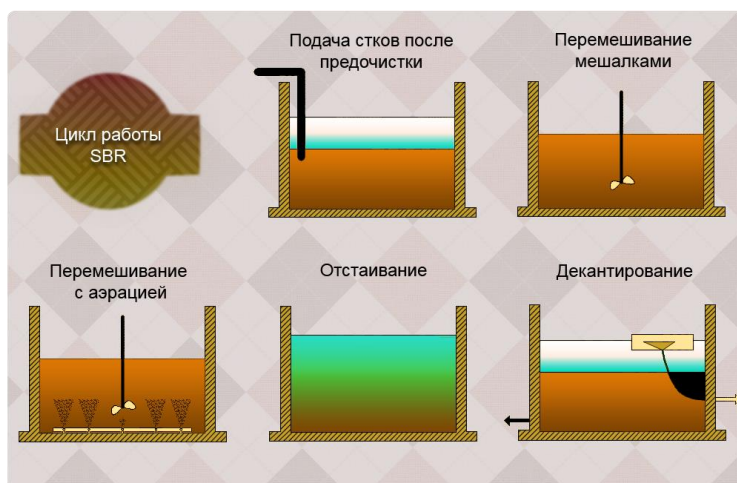


Рис. 3. Цикл работы реактора SBR

Принцип работы SBR реактора заключается в заданном (расчетном) цикле работы, который состоит из стандартных стадий биологической очистки (рисунок 3). Сточная жидкость после предочистки, поступает в резервуар, где параллельно с этим начинается перемешивание с помощью электрических мешалок, далее продолжается перемешивание аэрацией уже с выключенными мешалками. После чего сточная вода отстаивается и отделяется от избыточного активного ила – процесс декантирования – входящий поток вытесняет очищенную воду, уменьшая объем зоны декантирования. Применение декантера в SBR позволяет предотвратить побег шлама, а также отток флотационной суспензии. При этом часть воды и ила все же остается в резервуаре, для повторного цикла [8].

Не смотря на перечисленные преимущества SBR реактора относительно традиционной схемы очистки, существует и некоторые тонкости. Реакторы SBR широко распространены на малых, либо на средних очистных сооружениях, преимущественно в южных районах. Возможность установки SBR проверяется расчетным методом, в зависимости от объема поступающих сточных вод и возраста активного ила. Рассчитав SBR под конкретные условия получают данные о степени очистки и размерах резервуара. [3]

Таблица 1

Концентрации загрязнений поступающих стоков после предочистки

Наименование	Показатель	Размерность
Население	63720	человек
Объем поступающих стоков	25600	м ³ /сут
Температура стоков	21,80	°С
БПК ₅	209,33	мг/л
Взвешенные вещества	79,33	мг/л
Азот общий (N)	39,48	мг/л
Фосфор (P)	3,36	мг/л

Задавшись исходными данными (таблица 1), можно рассчитать объемы резервуара, степень очистки от биогенных элементов и продолжительности циклов очистки (таблица 2).

Таблица 2

Результаты расчетов SBR реактора [6]

Наименование	Показатель	Размерность
Диаметр резервуара	32,97	м
Высота резервуара	5,00	м
Количество резервуаров	4	шт
Время полного цикла	8	ч
БПК ₅	2,41	мг/л
Взвешенные вещества	0,18	мг/л
Азот общий (N)	3,63	мг/л
Фосфор (P)	0,10	мг/л

Таким образом, расчетное снижение концентрации общего азота в сточных водах после биологической очистки в SBR реакторе снижается в 11 раз, фосфора – в 34 раза, также и остальные показатели концентраций загрязнений снижаются до норм ПДК для рыбохозяйственных водоемах.

Выводы:

1. Модернизация городских очистных сооружений канализации, с применением SBR реактора, позволяет значительно уменьшить занимаемую площадь на местности, отказаться от сооружений механической очистки – первичных отстойников, а также от сооружений биологической очистки – аэротенки и вторичные отстойники;
2. Как показывают расчеты, эффект очистки на SBR реакторах по азоту общему достигает 91%, по фосфору 97%, что соответствует современным требованиям к очистке городских сточных вод.
3. Благодаря современным методам автоматизации, данная технология является энергоэффективной, а система управления SBR – простой и понятной обслуживающему персоналу, от которого не требуется специальной квалификации.

Литература.

1. Белоногова П. И., Дягелев М. Ю. Энергосбережения в процессах очистки сточных вод на примере биологической очистки. // Энергосбережение в городском хозяйстве, энергетике, промышленности: сборник научных трудов Седьмой Международной научно-технической конференции (Ульяновск, 21-22 апреля 2017 года) – Ульяновск, 2017. – С. 168 – 171.
2. Пластинина Е.В., Дягелев М.Ю., Непогодин А.М. Информационное управление при определении технологии очистки сточных вод на предприятиях жилищно-коммунального хозяйства // В сборнике: Коммуникации в информационном обществе: проблемы и возможности сборник научных статей. ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева»; ГУО «Республиканский институт высшей школы». 2017. С. 201-205.
3. Пластинина Е.В., Дягелев М.Ю., Непогодин А.М. Варианты реконструкции биологической степени очистки сточных вод на существующих очистных сооружениях канализации // В сборнике: Энергоресурсосбережение в промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве и агропромышленном комплексе Материалы регионального научно-практического семинара. 2016. С. 177-180.
4. Федосеева А.В., Дягелев М.Ю. Проблемы и методы решения водоотведения малых населенных пунктов // В сборнике: ЯКОВЛЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ сборник докладов XII Международной научно-технической конференции, посвященной памяти академика РАН С.В. Яковлева. Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. 2017. С. 183-190.
5. Информационно-технической справочник 10-2015 «Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов». – М.: Бюро НДТ, 2015. – 377 с.
6. Исаков В.Г., Непогодин А.М., Лозин К.Г., Носиков А.В. Технология очистки сточных вод в биореакторах SBR: учебное пособие – Ижевск: Издательство ИжГТУ, 2015. – 26с.
7. Алексеев М.И., Акментина А.В. Исследование работы реактора циклического действия при биологической очистке городских сточных вод // «Вестник гражданских инженеров» №1(48). 2015. С.161-164.
8. Лапин А.П. Биореактор последовательного действия SBR / А.П. Лапин // В сборнике: Энергоресурсосбережение в промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве и агропромышленном комплексе. Материалы регионального научно-практического семинара. 2016. С. 173-176.

ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ И ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТИКОВЫХ БУТЫЛОК

М.А. Ковалева, преподаватель

ГПОУ «Юргинский технологический колледж», г. Юрга

652050, г. Юрга, ул. Заводская, 14

E-mail: mariakovaleva308@mail.ru

Аннотация: Происходящие глобальные изменения преобразовывают обычную сырьевую экологию в высокотехнологичную, позволяющую рационально использовать имеющиеся ресурсы и при этом не загрязнять окружающую нас среду. Переработка ПЭТ-бутылок позволит решить проблему утилизации пластикового мусора и может стать прибыльным бизнесом. Результаты исследования показали, что сырье, полученное в процессе переработки пластиковых бутылок, может быть использовано для изготовления востребованной продукции.

Abstract: The ongoing global changes transform the conventional raw material economy into a high-tech one, allowing rational use of available resources and at the same time to not polluting the environment around us. Recycling of PET bottles will solve the problem of recycling plastic trash and can become a profitable business. The results of the research showed that secondary raw material, obtained during the processing of plastic bottles can be used for the production of the demanded products.

Пластиковые бутылки используют для упаковки широкого ассортимента пищевой продукции, безалкогольных напитков, алкогольных напитков, моющих средств, косметических средств, фармацевтических продуктов и пищевых масел. ПЭТ является одним из наиболее распространенных и используемых потребительских пластмасс. ПЭТ (полиэтилентерефталат) – это сложный термопластичный полиэфир терефталоевой кислоты и этиленгликоля. Это прочный, жесткий и легкий материал нового поколения.

Пластиковые бутылки, несмотря на ряд преимуществ, на сегодняшний день являются проблемой для больших городов. Оставленные в лесу или на улице ПЭТ-бутылки разлагаются сотни лет. Несмотря на ужесточение законодательства и принятие новых программ по защите экологии, мусора становится только больше, в то время как материал, из которого произведены бутылки, может выступать в качестве сырья для востребованной на рынке продукции.

Пустая ПЭТ-тара, после использования потребителем, становится ПЭТ-отходами. В некоторых странах местные органы власти и ведомства сбора отходов начали собирать данные отходы отдельно от других бытовых отходов.

Сегодня во всём мире, начинает увеличиваться количество предпринимателей, которые используют передовые технологии по изготовлению продукции методом переработки вторичного сырья. В Европе бизнес по переработке ПЭТ-бутылок является одним из самых рентабельных среди предприятий, производящих продукцию из вторичного сырья. В России в настоящее время отрасль переработки такой тары практически не развита.

Обширная сфера применения флекса, позволит бизнесу на переработке ПЭТ-бутылок обеспечить предприятие клиентской базой, позволит максимально эффективно использовать производственные мощности. Флекс в чистом виде представляет собой белые или цветные хлопья. Его получают по большей части из переработанных пластиковых бутылок. Он служит сырьем для изготовления точно таких же ПЭТ-бутылок. Обычная пластиковая бутылка может проходить практически бесконечную цепь переработок и вновь возвращаться к конечному потребителю [1].

Конкурентное преимущество данного бизнеса – низкая насыщенность рынка. Открытие предприятия по переработке пластиковых бутылок с численностью сотрудников 15-25 человек позволит организовать производство востребованного продукта в сегменте, где практически полностью отсутствует конкуренция. Переработка любых отходов актуальна как для отдельных городов, так и для России в целом, и всячески поощряется государственными органами. Предприниматель может рассчитывать на субсидии и ссуды с меньшими процентами.

Технологический процесс переработки ПЭТ-бутылок представлен несколькими этапами.

На первом этапе производится сбор и сортировка бутылок. Собранные отходы сортируются на окрашенную и неокрашенную тару, каждый цвет необходимо перерабатывать отдельно. Из общей массы вручную удаляются посторонние предметы: резина, бумага, другой пластик. Бутылки спрессовывают и отправляют на линию по переработке тары. Сортировка ведет к росту издержек производства, которые могут достигать 40-50 % общих затрат на получение вторичной продукции.

На втором этапе производят дробление: тара проходит через пресс для пластиковых бутылок и отправляется на дробильное оборудование, где сырье измельчается до хлопьев размера 0,8-1,2 см (флекс), после чего сырье проходит процедуры центрифугирования, промывки и сушки.

На данном этапе переработку ПЭТ-бутылок при недостатке инвестиций можно завершить, однако для того что бы получить продукцию более высокого качества, вторичную переработку можно продолжить.

На третьей этой стадии очищенный флекс подвергается воздействию высоких температур, превращаясь в небольшие пластиковые гранулы – агломерат. Полученный на этом этапе агломерат тоже может выступать в качестве отдельного сырья.

На четвертом этапе сырью придается особая прочность. При помощи специального оборудования агломерат подвергают воздействию высоких температур и давления, происходит превращение в гранулы правильной формы. Немногие предприниматели оснащают цех гранулятором, в связи с его высокой ценой.

Линия, позволяющая организовать массовое производство, состоит из нескольких аппаратов, соединенных транспортерами: дробилки, агломератора и гранулятора [2].

Получать сырье для производства можно несколькими путями: организовать платный прием пластиковых бутылок от населения в специальных пунктах, вывозить мусор с промышленных предприятий, организовать сбор тары на городских свалках, в том числе организованных населением не санкционированно, установить в черте города специализированные контейнеры, куда жители смогут выбрасывать бутылки после использования. Возможность получения сырья бесплатно является конкурентным преимуществом бизнеса, однако, необходимо грамотно выстроить бизнес-процесс доставки сырья на предприятие, потребуются средства на покупку или аренду грузового транспорта

Сырье, полученное в результате переработки ПЭТ-бутылок – флекс, можно использовать для производства пакетов, упаковочной пленки, черепицы, тротуарной плитки, щеток для уборки.

Волокна, получаемые в процессе вторичной переработки ПЭТ-отходов, находят самое разнообразное применение. Геотекстильное полотно, вероятно, в будущем станет изготавливаться полностью из вторичного ПЭТ при условии обеспечения постоянного качества и гарантированных объемов поставок. Еще одним способом использования волокон может стать изготовление автомобильной обивки и ковровых покрытий для офисов и жилых помещений. ПЭТ, полученный в результате вторичной переработки, применяется при изготовлении волокон меньшего диаметра. Из таких волокон получают искусственную шерсть, используемую для изготовления трикотажных рубашек, свитеров и шарфов.

Лист и лента – «классические» продукты, получаемые из вторичного ПЭТ. Лист производится с целью изготовления пластмассовых коробок для хранения фруктов и яиц. Бандажная лента из вторичного ПЭТ может использоваться в промышленных целях. Она может с успешно конкурировать с лентами из стали и полипропилена. Волокнистый материал, который получают из вторичного ПЭТ, можно использовать в качестве сорбента на очистных сооружениях АЗС, в качестве утеплителя или наполнителя. Нетканый материал из вторичного ПЭТ получают методом раздува расплава в нити, которые под воздействием высокоскоростного воздушного потока приобретают толщину 15 мкм.

Распространенный способ утилизации отходов ПЭТ – сжигание с получением тепловой энергии. По примерным оценкам, на сегодня сжигается около 40% полимерных отходов. Теплотворная способность 2 т пластиковых отходов упаковки эквивалентна теплотворной способности 1 т нефти (теплотворная способность ПЭТ – 22700 кДж/кг). В некоторых странах функционируют небольшие ТЭЦ, сжигающие бытовые отходы, в состав которых входит до 50 % отходов полимерной упаковки [3].

Перебарывать смешанные и загрязненные отходы помощи пиролиза. Пиролиз – термическое разложение органических веществ в отсутствие кислорода с целью получения промышленных продуктов, используемых для дальнейшей переработки. По данным, опубликованными британскими учеными, пиролиз ПЭТ-бутылок при 550 °С дает такие продукты как: масло (23%), диоксид углерода (24%), монооксид углерода (21,5 %), воск (16 %), кокс (13 %), пропилен (1,6%), этилен (1,3 %) и водород (0,06 %). Данная смесь может быть использована в качестве топлива или сырья в нефтехимической промышленности. Затраты на пиролиз не превышают затраты на сжигание отходов, тем не менее в настоящее время пиролиз убыточен.

Химическая переработка пластиковых отходов в основном направлена на использование ПЭТ отходов потребления. Распространенный способ химической переработки отходов ПЭТ – получение сравнительно недорогой ненасыщенной полиэфирной смолы, используемой в других областях химической промышленности [4].

Итак, широкое использование пластиковых бутылок для упаковки различной продукции порождает проблему утилизации и переработки ПЭТ-отходов. Существующие способы переработки ПЭТ-бутылок позволят не только решить проблему утилизации пластикового мусора, но и могут стать прибыльным бизнесом. Результаты исследования показали, что сырье, полученное в процессе переработки пластиковых бутылок, может быть использовано для изготовления востребованной продукции. В качестве основной проблемы утилизации и вторичной переработки пластиковых бутылок можно назвать слабую организацию сбора отходов потребления ПЭТ. В связи с этим рекомендуется организовывать раздельный сбор ПЭТ-бутылок от населения, предприятий торговли, на городских и несанкционированных свалках. Особое внимание следует уделять развитию предпринимательства в сфере производства с использованием вторичного ПЭТ.

Литература.

1. Клинков А.С. и др. Утилизация и вторичная переработка тары и упаковки из полимерных материалов. – Тамбов: Изд. ТГТУ, 2010. – 100 с.
2. Л.В. Супрун, С.В. Романенко, Т.С. Цыганкова. Анализ и решение проблемы утилизации и вторичной переработки полиэтилентерефталат (ПЭТ) отходов в городе Томске // Вестник науки Сибири. 2012. № 4 (5) – Томск: Изд-во ТПУ, 2012.
3. Косинцев В.И. и др. Антимикробные волокнистые материалы // Энергетика: экология, надежность, безопасность: Материалы докладов XV Всероссийской научно-техн. конф. –Томск, 9–11 декабря 2009.
4. Масленников А. Вторая жизнь // PakkoGraff. – 2004. – № 8. URL: <http://www.pakkograff.ru/reader/articles/materials/polymers/1069.php> (дата обращения: 15.10.2017).

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

*А.Н. Мутина студент группы 1ЕМ61, науч. Руководитель М.И. Пустовойтов а.х.н
Томский политехнический университет 634050,
г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56, E-mail: anna-94.27@mail.ru*

Аннотация: В статье рассматривается проблема утилизации отходов, так как в год Экологии это тема стала актуальной. На каждом предприятии и в каждом доме увеличилось количество мусора и от этого страдает экологическая обстановка в каждом городе. В статье подробно изучена тема биологического производства. К биологическим отходам относятся ткани и органы, образующиеся в результате медицинской и ветеринарной оперативной практики, медико-биологических экспериментов, гибели скота, других животных и птиц, и другие отходы, получаемые при переработке пищевого и непищевого сырья животного происхождения, а также отходы биотехнологической промышленности.

Abstract: The article deals with the problem of waste disposal as in the year of the Environment this issue has become topical. Every enterprise and every household increased the amount of debris and suffers the environmental situation in each city. The article Azucena the theme of biological production. Biodegradable waste includes tissues and organs resulting from operational medical and veterinary practice, medical and biological experiments, loss of livestock, other animals and birds, and other waste obtained in the processing of food and non-food raw materials of animal origin and waste products of the biotechnology industry.

Порядок сбора, транспортирования и обезвреживания биологических отходов определён ветеринарно-санитарными правилами сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов, утверждёнными Главным государственным ветеринарным инспектором Российской Федерации 4 декабря 1995 г. № 13-7-2/469.

Биологические отходы условно можно поделить на несколько групп:

- трупы павших домашних и диких животных, птицы, в том числе лабораторные, абортированные и мертворожденные плоды;
- ветеринарные конфискаты (мясо, рыба, другая продукция животного происхождения), выявленные после ветеринарно-санитарной экспертизы на убойных пунктах, хладобойнях, в мясоперерабатывающих организациях, рынках, организациях торговли и других объектах;
- биоотходы, получаемые при переработке пищевого и непищевого сырья животного происхождения;
- биологические отходы, образуемые на предприятиях сферы обслуживания мясоперерабатывающей промышленности и птицефабрик, рыбноводческих комплексов.

Для утилизации биологических отходов необходим договор со специализированной организацией, которая имеет лицензию на сбор, транспортирование и обезвреживание отходов. Обращение с опасными биологическими отходами включает их удаление с мест образования (сбор, транспортирование, хранение) и обезвреживание. Сложность решения проблемы обезвреживания опасных биологических отходов состоит в возможном возникновении чрезвычайно широкого спектра опасных для человека химических веществ (биотоксинов) при переработке этих отходов.

Успешное решение рассматриваемой проблемы связано не только с разработкой и внедрением методических основ обращения с ОБО, но и с реализацией конкретных систем обезвреживания отходов. Вся гамму биологических отходов, исходя из существующих требований к их переработке, можно подразделить на 3 группы: 1. Особо опасные отходы, для которых необходимо термическое обезвреживание при температуре не ниже 1250°C. 2. Опасные отходы, требующие термического обезвреживания при температуре не ниже 850°C. 3. Условно опасные отходы, которые могут быть обезврежены и переработаны термическим или химическим способом во вторичный продукт (мясокостная мука и др.).

Классификация биологических остатков. Все отходы подчиняются общей классификации. Биологические остатки относятся к первому, а также ко второму классу опасности. Биоотходы первого класса опасности включают: мертворожденные плоды бездомных животных, домашних питомцев, лабораторных, подопытных, сельскохозяйственных животных или птиц. Правила разрешают утилизировать остатки данных видов только через сжигание, захоронение, либо обеззараживание. Вторичному использованию они не подлежат. Второй класс опасности включает: части тела или кожи, пищевые остатки инфекционных отделений, материалы микробиологических лабораторий, выделения зараженных вирусом людей и животных, материалы, имевшие контакт с больными в инфекционных отделениях. Биоотходы должны проходить обязательное уничтожение. Утилизация биологических отходов контролируется ветеринарно-санитарными правилами сбора. Надзор ведется инспекторами Россельхознадзора.

Класс опасности. Существует менее распространенная классификация мусора по: 1.эпидемиологической опасности; 2.токсикологической опасности; 3.радиационной опасности.

Классификация подобного типа включает в себя три класса веществ: А, Б и В. К последним двум относят мусор, который является опасным с точки зрения эпидемиологии. Биологические отходы такого класса могут быть заражены опасным вирусом, вроде сибирской язвы и атипичной пневмонии. То есть патологиями, которые являются потенциально опасными для человека. Именно из-за халатного отношения к уничтожению утиля данного типа в мире периодически зарождаются эпидемии смертельно опасных заболеваний. Если на территории был найден мусор животного происхождения, который имеет класс опасности Б или В, то санитарные правила сбора запрещают самостоятельное уничтожение при помощи захоронений или вывоза на бытовые свалки. Этим занимаются специализированные организации, сотрудники которых прошли полное обучение по обращению с отходами данного типа. В случае массовой гибели животных из-за стихийного бедствия, при отсутствии иного способа утилизации, ветеринарный инспектор субъекта Российской Федерации имеет право разрешить захоронение отходов в земле согласно санитарным правилам сбора и утилизации. Также утилизации биологических отходов посредством захоронения подвергается весь утиль биологического происхождения в случаях, когда присутствуют сложные климатические условия и удаленность от цивилизации. Правила устанавливают: в случае обнаружения на земле гнивающей органики, владелец в течение 24 часов обязан обратиться в ветеринарный надзор с просьбой провести осмотр отходов инспектором Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору и решить вопрос по утилизации. В случае отсутствия каких-либо действий со стороны собственника территории, ему грозит штраф за административное нарушение.

Почему так необходима утилизация животных. Бесконечное беспорядочное захоронение животных представляет собой большую угрозу для окружающей среды. В значительно большей степени вред может нанести зараженное животное. В случае эпизоотии, массового распространения инфекционного заболевания среди сельскохозяйственных животных, правильная утилизация является важным противоэпизоотическим мероприятием. К удивлению многих, наши домашние питомцы представляют собой также серьезную угрозу для экологии. Как бы мы о них ни заботились при жизни, после смерти они наряду с более крупным промышленным скотом могут стать очагом инфекции.

К сожалению, в нашей стране на сегодняшний день не сложилась культура захоронения домашних животных. Трупы наших братьев меньших можно найти в ближайшем овраге или вовсе в мусорном контейнере. Переработка животного материала – не только большая экологическая задача, но и доходное предприятие. Из животного сырья технологическим путем производители получают богатый белком корм, органические удобрения, технический жир и клей. Законодательная база Порядок утилизации трупов животных регулируют следующие нормативные документы: Закон РФ от 14 мая 1993 г. N 4979-1 «О ветеринарии». Ветеринарно-санитарные правила сбора, утилизации и уничтожения биосырья № 1005 от 05.01.1996 г. Ветеринарно-санитарные правила для специализированных заводов от 23.03.1972 г.

Крематоры – это печи для уничтожения органических отходов, подробная схема представлена на рис. 1. Специальная горелка, работающая на газе или топливе, обеспечивает необходимую для сжигания температуру. Она варьируется от 714 до 860 градусов. Вместимость крематора для утилизации биологических отходов также разная. Печи могут вмещать в себя от 40 до 1000 кг биоотходов. По окончании утилизации остается небольшое количество золы. Кремация обладает рядом преимуществ: Безопасность: под воздействием столь высокой температуры уничтожаются все опасные микробы, содержащиеся в плоти животного.

Крематоры для отходов могут иметь различную вместимость, величина которой варьируется от 50 кг до 1000 кг. В зависимости от типа предприятия и его загруженности важно правильно подбирать установки как по объему, так и производительности. Это позволит своевременно утилизировать отходы, исключив их накопление и разложение.

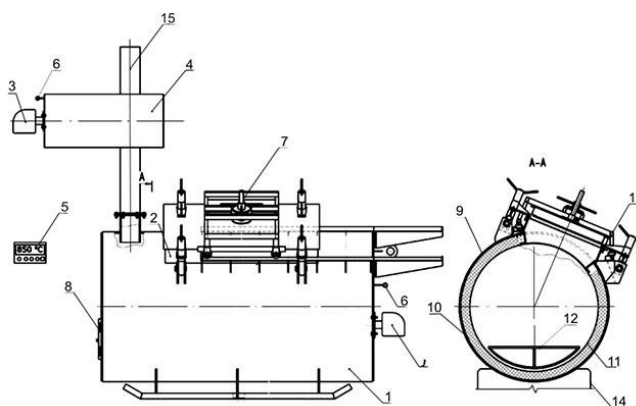


Рис. 1. Схема состава крематора

Состав крематора: 1 – Камера сжигания крематора; 2 – Загрузочный люк крематора; 3 – Горелка Lamborghini; 4 – Камера дожигания; 5 – Электронный блок управления горелкой; 6 – Термопара (пиролитический датчик); 7 – Механизм вертикально-го/горизонтального перемещения крышки загрузочного люка или лебедочный механизм; 8 – Выгребной люк для зольного остатка; 9 – Внешний металлический корпус с термостойкой краской; 10 – Огнеупорный термоизоляционный слой; 11 – Внутренний защитный слой; 12 – Колосниковые решетки (колосники); 13 – Крышка загрузочного люка с огнеупорным термоизоляционным слоем и термостойкой прокладкой; 14 – Салазки крематора; 15 – Дымовая труба.

Экономичность: сжигание в крематорах достаточно экономично, что обеспечивается техническим устройством печи, а именно регулицией подачи топлива. Надежность: современные крематоры изготавливаются только из качественных огнеупорных материалов. Однако у такого оборудования существует и серьезный минус. Крематоры в процессе сжигания отправляют в атмосферу такие вредные вещества, как ртуть, диоксины, свинец, мышьяк и т. д. Большинство животноводческих ферм, птицефабрик, свинокомплексов и мясокомбинатов России используют кремацию в качестве основного способа утилизации животных трупов.

Однако в настоящее время набирает популярность абсолютно безвредное для окружающей среды оборудование Пиролизные установки. В отличие от крематорных печей, пиролизные установки предварительно разлагают органические составляющие отходов в бескислородной атмосфере. Получается парогазовая смесь, которая проходит дальнейшую утилизацию в печи, не производя вредные для нас диоксины. Такой способ утилизации не так экономичен, как простая кремация, так как предполагает использование технической воды в больших объемах.

Электроплазмотроны существуют также плазменные печи или электроплазмотроны. Этот метод самый дорогой. Газ в нем расходуется со скоростью 7 кг в секунду. Процесс утилизации в электроплазмотроне в технологическом плане достаточно сложный. Отходы поддаются воздействию высокотемпературной плазменной струи и электрического тока. Благодаря такому сочетанию вещества распадаются до атомов и затем преобразуются в газообразные, твердые или жидкие вещества. Они являются абсолютно безвредными и могут повторно использоваться в промышленности. Инсинераторы также являются высокотехнологичными устройствами для сжигания животных трупов. Они состоят из двух камер, одна из которых дожигает выделяющиеся в процессе утилизации вредные газы. Вероятность выброса в атмосферу опасных веществ в таких устройствах сведена к нулю.

Утилизация биоотходов на птицефабриках, предприятиях мясной, кожевенно-сырьевой, рыбной промышленности образуются также следующие виды отходов: кишечное сырье, перо-пуховое сырье, техническая кровь, кости и т. д. Все это представляет собой ценное пищевое сырье. Поэтому утилизация здесь неразрывно связано с производством кормов животного происхождения и технических жиров. Именно экструзионные установки позволяют переработать отходы так, чтобы получить новый качественный продукт. Это достигается путем температурной, водной и механической обработки. При этом экструдеры экологичны и экономически выгодны для производителя. Сначала сырье измельчается в дробилке до размеров частиц не более сантиметра. Затем фабрикат через накопитель попадает на сушку. Вода из сырья также подвергается утилизации в устройстве под названием тер-

мооксидайзер. Далее сырье проходит стерилизацию посредством обработки высокой температуры и проходит несколько этапов обезжиривания. В результате безжировая масса перемалывается в муку, а оставшийся жир тщательно фильтруется. В зависимости от состава сырья сухая кормовая мука животного происхождения делится на пять видов: мясо-костную, мясную, кровяную, костную и муку из сухой шквары. Костная и мясо-костная мука широко используются как фосфорное удобрение, а также как корм для сельскохозяйственных и домашних животных. Немногие хозяйки знают, что популярный в кулинарии желатин также производят из костной муки. Полученный технический жир применяют для производства мыла и смазок, а также добавляют в комбикорма для птиц и свиней.

Все животные перед утилизацией подвергаются обязательной регистрации с указанием данных лабораторных исследований и рекомендаций по обработке. В случае обнаружения в трупке инфекционного возбудителя павшее животное отправляют строго на утильзавод. Переработка трупов непременно сопровождается контролем температурного режима при помощи термографов или записью показаний манометров и термометров каждые 30 минут.

Утилизация может быть произведена двумя способами: мокрым и сухим.

Мокрый способ самым простым аппаратом мокрого способа утилизации является тип большого автоклава (стерилизатор). Он вмещает в себя нерасчлененный труп крупного животного. Переработка сырья проходит в два этапа. Первый – разварка и стерилизация, второй этап – сушка. В результате образуются жир и бульон, который позже войдет в состав клея. После освобождения сырьевой массы от бульона и жира, а это примерно 4-6 часов, запускается вакуум-насос, который вытягивает воду и газ. Начинается сушка. Полученную сухую массу размалывают и просеивают. Таким образом, из сырья получается мясо-костная мука, технический жир и клей.

Сухой способом происходит с помощью универсальных вакуум-котлов с мешалкой. Данная технология подразумевает утилизацию в три фазы. На первом этапе материал обезвоживают под вакуумом с помощью пара. Эта фаза длится 2-3 часа. Далее сырье разваривают и стерилизуют. При этом температура в котле достигает 115 градусов. Спустя еще 3 часа трупный материал проходит финальную сушку. Также она осуществляется за счет вакуума, пара и высокого давления. Через полтора часа работа мешалки прекращается, чтобы дать образовавшемуся жиру стечь в отстойник. Получившуюся остаточную массу – шквару подают на механический пресс, чтобы окончательно ее освободить от жировой составляющей и измельчить на дробилке. Конечными продуктами утилизации здесь также являются технический жир и мясо-костная мука. Утилизационная установка (салотопка) – упрощенный вариант для переработки материала. Обычно она располагается в сельской местности. Утилизационная установка представляет собой варочную с двумя котлами. Труп предварительно расчленяется до кусков весом 5 кг и непрерывно проваривается в течение 7 часов. При варке температура в котле достигает 100 градусов. Новые и безопасные технологии утилизации трупов животных в России, увы, внедряются не так быстро, как в странах Запада. Поэтому происходит ужесточение ветеринарного надзора и усиление экологического мониторинга производства повысят заинтересованность предпринимателей в организации грамотной утилизации биологических отходов.

Литература.

1. Гигиена животных / А.Ф. Кузнецов [и др.]; под общ. ред. А.Ф. Кузнецова.- М.: «Колос», 2001.- 368с.
2. Гигиена животных: учебник для студентов специальности «Ветеринарная медицина» с.-х. вузов / В.А. Медведский [и др.]; под ред. В.А. Медведского. – Минск: Техноперспектива, 2009. - 617 с.
3. Санитарно-эпидемиологические требования к организации сбора, обезвреживания, временного хранения и удаления отходов в лечебно-профилактических учреждениях: методическое пособие / В.Г. Акимкин. -М.: издательство РАМН, 2004. - 43-53 с.
4. Ветеринарно-санитарные правила: Вет-Сан правила №13-7-2/469. Правила сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов. - Москва.: 1995. - 33-36 с.
5. Санитарные нормы и правила: СанПиН 2.1.7.728-99. Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений - Москва.: 1998. - 8-12 с.

ЗАВИСИМОСТЬ ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ ЭМУЛЬСИЙ «НЕФТЕПРОДУКТ – ВОДА» ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ ДИСПЕРСНОЙ ФАЗЫ

А.С. Чердакова, к.б.н.¹, С.В. Гальченко¹, к.б.н., доцент; Е.В. Воробьева², к.т.н.,

¹Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

390000, г. Рязань, ул. Свободы, 46, тел. 8-910-503-28-34

²Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, г. Рязань

E-mail: s.galchenko@rsu.edu.ru

Аннотация: В статье изложены результаты научного эксперимента по оценке зависимости оптической плотности эмульсии «нефтепродукт – вода» от концентрации дисперсной фазы. В качестве объектов исследований рассматривались: веретенное, вазелиновое, компрессорное и промышленное масла, бензин и мазут.

Работа выполнена в рамках реализации гранта РФФИ № 16-45-620165 p_a «Исследование процессов очистки нефтесодержащих сточных вод методом пневмосепарации при внесении гумата калия».

Abstract: The article presents the results of a scientific experiment on the evaluation of the dependence of the optical density of the oil-water emulsion on the concentration of the dispersed phase. As objects of research were considered: spindle, vaseline, compressor and industrial oils, gasoline and mazut.

The work was carried out within the framework of the RFBR grant No. 16-45-620165 "Study of the processes of cleaning oily wastewater by the method of pneumoseparation when introducing humate of potassium".

На любом промышленном предприятии, где нефтепродукты и вода являются компонентами технологического процесса, образуются большие количества стоков, загрязненных примесями нефтепродуктов. Существующие методы очистки не позволяют снизить их содержание до величины ПДК. Поэтому актуальна разработка новых принципов глубокой очистки сточных вод, при которой стоки необходимо рассматривать как многокомпонентные коллоидные системы эмульсионного типа с высокой агрегативной устойчивостью [3], что требует изучения специфических физико-химических свойств эмульсий типа «нефтепродукт-вода» и в первую очередь, их дисперсности и оптических свойств.

Исходя из современных представлений об агрегативной устойчивости эмульсий, можно предположить, что результаты определения содержания дисперсной фазы спектральными методами должны существенно зависеть от ее дисперсности [1]. Между тем, этот фактор практически не учитывается при использовании стандартного метода определения концентрации дисперсной фазы в промышленных стоках. В связи с этим, нами было проведено специальное исследование этого вопроса.

В промышленной практике используется фотоколориметрический метод с предварительной экстракцией нефтепродукта четыреххлористым углеродом с последующим анализом содержания примеси. Однако, учитывая тот факт, что в водной среде, особенно в присутствии различных ионов электролитов, растворенных в воде, образуются прочные комплексы между капельками нефтепродукта, четыреххлористого углерода и ионами, которые могут переходить в экстракт и искажать результаты анализа, мы посчитали необходимым провести дополнительное изучение данной методики.

Ранее нами был успешно опробован экспресс-метод анализа концентрации нефтепродукта, сущность которого заключается в измерении оптической плотности системы непосредственно в водной фазе. Капельки исследуемых нефтепродуктов подкрашивались нерастворимым в воде красителем (Судан III). Предварительно строились калибровочные графики зависимостей оптической плотности образцов D от концентрации соответствующего нефтепродукта $C_{н-п}$. Кроме того, дополнительно был проведен цикл исследований по определению точности измерений, полученные данные были подвержены статистической обработке.

Графическая форма зависимостей оптической плотности от концентрации дисперсной фазы, представленная на рисунке 1, одинакова для всех исследованных нефтепродуктов. Она разделяется на три отрезка. На отрезке $C_{н-п}=0\div 5$ мг/л график функции $D=f(C_{н-п})$ в большинстве случаев характеризуется небольшой кривизной. На втором отрезке в интервале концентраций нефтепродуктов $C_{н-п} = 5\div 50$ мг/л эта функция характеризуется строгой линейной зависимостью. В области $C_{н-п} > 50$ мг/л график функции вновь становится криволинейным, и его форма существенно зависит от химического состава примеси.

Мы предполагаем, что изменения функций в точках, соответствующих концентрациям нефтепродукта 5 и 50 мг/л, объясняют изменения дисперсной структуры системы.

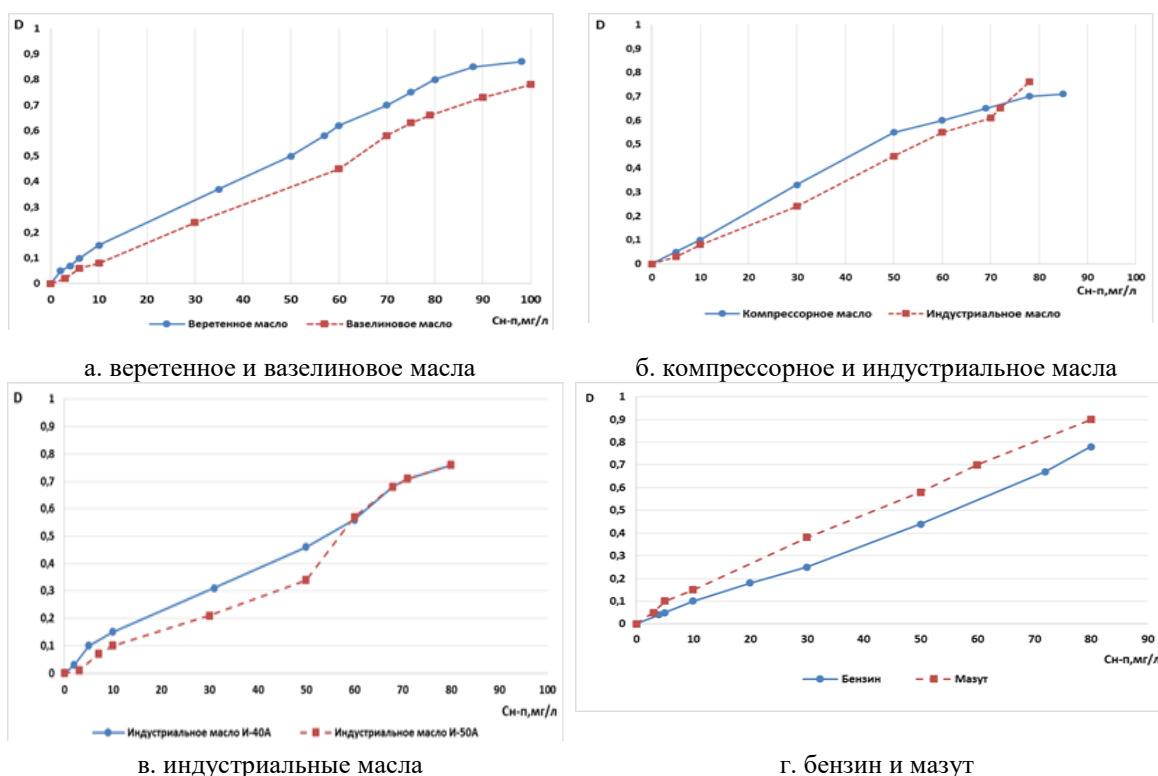


Рис. 1. Зависимость оптической плотности эмульсий «нефтепродукт – вода» от их концентраций

На основании сравнительного анализа полученных зависимостей оптической плотности всех эмульсий на основе изучаемых веществ и воды при концентрациях менее 50 мг/л, было установлено, что свойства систем и их структура близки друг к другу. Наблюдаемые различия в вязкости, текучести и других реологических свойств, устойчивости эмульсий, дисперсного состава являются несущественными.

Монодисперсность частиц устойчивых эмульсий нефтепродукта в воде и связанная с этим линейная зависимость оптической плотности эмульсий от концентрации органической фазы позволила широко использовать в наших исследованиях фотоколориметрический метод для анализа содержания примесей нефтепродуктов в эмульсиях.

При анализе концентрированных эмульсий ($C_{n-p} > 50 \text{ мг/л}$) было отмечено, что неоднородность размеров частиц отрицательно сказывается на воспроизводимости результатов измерений. То есть, для исследуемых эмульсий в каждом из указанных диапазонов зависимости $D=f(C_{n-p})$ должны описываться различными математическими функциями. Данный факт свидетельствует о том, что коллоидная структура эмульсий в этих областях концентрации нефтепродукта различна. Нами был проведен регрессионный анализ полученных зависимостей с использованием различных функций: (табл. 1 – 3).

Были рассмотрены следующие возможные виды функций:

линейная $D = a + bC_{n-p}$;

степенная $D = a C_{n-p}^b$;

экспоненциальная $D = a \exp(b C_{n-p})$;

логарифмическая $D = a \ln C_{n-p}$

Выбор наиболее адекватной функции осуществлялся по величине коэффициента корреляции: чем он ближе к единице, тем лучше данная функция описывает зависимость оптической плотности эмульсий от концентрации нефтепродукта.

Таблица 1

Результаты анализа полученных зависимостей $D=f(C_{н-п})$ в области $C_{н-п}=0\div 5$ мг/л.

Нефтепродукт	Экспоненциальная регрессия			Логарифмическая регрессия		
	a	b	r	a	b	r
Бензин	0.0192	0.2771	0.9978	0.0202	0.0348	0.9020
Масла:						
веретенное	0.0435	0.1692	0.9954	0.0460	0.0347	0.9744
вазелиновое	0.0192	0.2133	0.9997	0.0214	0.0201	0.9318
КС-19	0.0158	0.2305	0.9999	0.0181	0.0168	0.9420
И-5А	0.0153	0.1996	0.9872	0.0174	0.0132	0.9880
И-40	0.0278	0.2010	0.9730	0.0258	0.0318	0.8736
И-50	0.0162	0.2813	0.9983	0.0154	0.0350	0.9237
Мазут	0.0305	0.1335	0.9861	0.0335	0.0146	0.9937
Средние значения	0.0234	0.2246	0.9922	0.0247	0.0251	0.9412

Таблица 2

Результаты анализа полученных зависимостей $D=f(C_{н-п})$ в области $C_{н-п}=5\div 50$ мг/л (линейная регрессия)

Нефтепродукт	a_0	b_0	r	a	b	r
Бензин	0.0030	0.0154	0.9855	-0.0592	0.0120	0.9088
Масла:						
веретенное	0.0173	0.0178	0.9464	0.0560	0.0096	0.9969
вазелиновое	0.0059	0.0104	0.9739	0.0117	0.0079	0.9956
КС-19	0.0046	0.0092	0.9746	0.0511	0.0090	0.9776
И-5А	0.0052	0.0075	0.9611	-0.0238	0.0093	0.9981
И-40	0.0132	0.0133	0.9755	0.0449	0.0090	0.9993
И-50	0.0020	0.0136	0.9864	0.0170	0.0085	0.9800
Мазут	0.0117	0.0104	0.9082	-0.0084	0.0096	0.9971
Средние значения	0.0060	0.0104	0.9640	0.0112	0.0094	0.9817

*Примечание. Величины a и b – коэффициенты регрессии, r – коэффициент корреляции. Индекс «0» соответствует диапазону концентрации примеси $C_{н-п} = 0\div 5$ мг/л, коэффициенты без индекса – $C_{н-п} = 5\div 50$ мг/л.

Таблица 3

Результаты анализа полученных зависимостей $D = f(C_{н-п})$ в области $C_{н-п} = 5\div 50$ мг/л (степенная регрессия)

Нефтепродукт	a_0	b_0	r	a	b	r
Бензин	0.0237	0.7269	0.9793	0.0120	1.0490	0.9804
Масла:						
Веретенное	0.0448	0.5649	0.9929	0.0127	0.9563	0.9911
Вазелиновое	0.0193	0.7344	0.9906	0.0023	1.3014	0.9898
КС-19	0.0148	0.8844	0.9860	0.0258	0.7603	0.9298
И-5А	0.0179	0.4912	0.9989	0.0048	1.1599	0.9541
И-40	0.0278	0.6936	0.9805	0.0059	1.1095	0.9993
И-50	0.0199	0.7524	0.9781	0.0009	1.5667	0.9350
Мазут	0.0339	0.3290	0.9992	0.0041	1.1966	0.9945
Средние значения	0.0253	0.6471	0.9882	0.0086	1.1375	0.9718

Как следует из полученных данных, представленных в таблицах 1 – 3, в области малых концентраций эмульсий ($C_{н-п} = 0\div 5$ мг/л) различных нефтепродуктов средние статистические коэффициенты корреляции имеют следующие значения:

- при линейной регрессии – $r = 0.9640$,
- при логарифмической – $r = 0.9412$,
- при степенной – $r = 0.9885$,
- при экспоненциальной – $r = 0.9922$.

Таким образом, в этой области концентрация нефтепродукта в эмульсии описывается наилучшим образом экспоненциальной функцией. Среднее стандартное отклонение ΔD в этой области равно ~ 0.15 , относительная ошибка измерения $\sim 3\%$, что вполне приемлемо.

В области средних концентраций $C_{н-п} = 5 \div 50$ мг/л, как следует из данных табл. 2, исследуемая зависимость подчиняется линейной функции, что хорошо коррелируется с визуальной оценкой представленных графиков. Количественные значения коэффициентов регрессии различных нефтепродуктов сравнительно мало отличаются друг от друга; это позволяет использовать их средние значения при анализе стоков на содержание нефтяных примесей различного химического состава.

При $C_{н-п} > 50$ мг/л дисперсия результатов измерений значительно больше по сравнению с предыдущими данными. Мы считаем, что это связано с неоднородностью дисперсного состава и структуры нефтепродукта. Для этой области концентраций ($C_{н-п} = 50 \div 100$ мг/л) нами также был осуществлен поиск функции, адекватно описывающей экспериментально полученные результаты. В этом диапазоне концентраций были получены следующие коэффициенты корреляции:

для линейной функции коэффициент корреляции $r = 0.9850$,

для логарифмической функции $-r = 0.9705$,

для степенной функции $r = 0.9540$,

для экспоненциальной функции $-r = 0.9445$.

Наличие трех диапазонов концентраций эмульсий, где исследуемая зависимость $D=f(C_{н-п})$ аппроксимируется разными функциями, объясняется, вероятно, изменениями в структуре гидратных оболочек, окружающих капли нефтепродуктов. При малых их концентрациях расстояния между дисперсными частицами велики, взаимодействие между ними практически отсутствует и частицы масел совершают свободное броуновское движение. Образование коллоидной структуры в этом случае связано с адсорбцией ионов OH^- или H_3O^+ , присутствующих в дистиллированной воде вследствие установления ионного равновесия ее диссоциации. При малых концентрациях дисперсной фазы, когда объем адсорбционной фазы незначителен, этих ионов, по-видимому, не хватает, чтобы образовать вокруг капель насыщенный двойной электрический слой. Однако образование, в этом случае, связей типа «диполь – наведенный диполь» на границе «нефтепродукт – вода» приводит к возникновению достаточно прочных оболочек из молекул воды, адсорбированных на поверхности масел, которые препятствуют слипанию частиц дисперсной фазы.

При концентрации нефтепродукта более 50 мг/л между водными оболочками соседних частиц возникает когезионное сцепление, и коллоидный раствор переходит в гель с тиксотропными свойствами. Полученные нами данные позволяют сделать определенные заключения о структуре эмульсий типа «нефтепродукт-вода».

Во-первых, тот факт, что коэффициенты регрессии и корреляции для различных нефтепродуктов близки друг другу по численным величинам, свидетельствует о том, что структура соответствующих эмульсий (строение и размеры мицелл, толщина их водных оболочек) приблизительно одинакова.

Во-вторых, сопоставление коэффициентов «а», «b» и r для бензина и мазута привело нас к выводу, что структура эмульсий в малой степени зависит от вязкости, поверхностного натяжения и других физических свойств различных углеводородов.

Литература.

1. Воробьева, Е.В. Коллоидно-химические свойства многокомпонентных эмульсий типа «масло-вода» и разработка способа очистки воды от примесей нефтепродуктов методом пневмосепарации: дисс. ... канд. техн. наук: 03.02.08 / Елена Владимировна Воробьева; Моск. гос. откр. ун-т. – М., 2011. – 158 с.
2. Гальченко С.В., Чердакова А.С., Воробьева Е.В. Обоснование методики получения устойчивых эмульсий нефтепродуктов, содержащихся в сточных водах. //Известия Самарского научного центра Российской академии наук – 2016, том 18, № 2 (2). С. 313-318.
3. Кувшинников, И.М., Черепанова, Е.В. Устойчивость эмульсий нефтепродуктов в воде и способы их коагуляции. // Энергосбережение и водоподготовка. – 2009. – № 3. – С. 50 - 56.

ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕКСТИЛЬНЫХ МАШИН

О.Н. Поболь¹, д.т.н., проф., Г.В. Суслов², бакалавр, Г.И. Фирсов³, с.н.с.

¹Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского

²Московский энергетический институт (технический университет)

³Институт машиноведения им А.А.Благонравова РАН

101990, Москва, Малый Харитоньевский пер., 4, тел. (495) 624-00-72

E-mail: firsovgi@mail.ru

Аннотация: Для целей оценки соответствия шумовых характеристик машин требованиям санитарных норм предложено использовать обобщенные предельно допустимые шумовые характеристики, которые задают предельно допустимые характеристики для близких по типу машин, объединенных в группы с учетом характерной плотности их установки и условий эксплуатации. Для уточненного определения этих характеристик целесообразно использовать методику, учитывающую звукопоглощение и рассеяние шума поверхностью машин, плотность тел рассеяния в поперечном сечении производственного помещения и его акустические и геометрические характеристики.

Abstract: For the purposes of assessing the compliance of noise characteristics of machines with the requirements of sanitary standards, it is suggested to use generalized maximum permissible noise characteristics that set the maximum permissible characteristics for similar machines, grouped together, taking into account the characteristic density of their installation and operating conditions. For an accurate definition of these characteristics, it is advisable to use a technique that takes into account the sound absorption and noise scattering by the machine surface, the density of scattering bodies in the cross section of the production room and its acoustic and geometric characteristics.

Производственный шум в цехах текстильной промышленности является в настоящее время основным экологическим фактором: превышение санитарных норм составляет 10-20 дБА, при этом большая часть оборудования имеет двадцати-сорокалетний срок службы. При модернизации промышленности закупку и оснащение новыми машинами, организацию производства и планирование шумозащиты необходимо выполнять с учетом соответствия шумовых характеристик машин требованиям санитарных норм.

Для оценки воздействия шума машин на работающих в производстве и эффективности технических средств и организационных мероприятий по шумозащите необходимо знание характеристик шумового режима в цехах предприятий - октавных спектров уровней звукового давления (УЗД) и уровней звука на рабочих местах.

На рис. 1 приведены обобщенные результаты исследований шумового режима в цехах основных производств текстильной и легкой промышленности. При этом данные для полосы 31,5 Гц не показаны, поскольку уровни шума в этой полосе всегда ниже допустимых по санитарным нормам. Заштрихованные зоны изображают обобщенные поля шумовых режимов, где ограничительные кривые 1 и 2 соответствуют наивысшим и наименьшим значениям УЗД на рабочих местах. Пунктирная линия на диаграммах изображает значения допустимых уровней шума по санитарным нормам, которые устанавливают классификацию шумов, характеристики и допустимые уровни, требования к их измерению.

Шум в цехах по характеру в целом постоянный широкополосный, с равномерным распределением уровней по частотам. Большинство машин обувного производства создают при работе непостоянный шум, прерывистый или импульсный. Превышение нормативных уровней наблюдается для всех производств и достигает наивысших значений в высокочастотном диапазоне (выше 500 Гц). При допустимом по нормам уровне звука 80 дБА средние значения уровней звука на рабочих местах колеблются в диапазоне 83-97 дБА. В основных производствах в настоящее время практически отсутствуют цеха, в которых уровни шума в пределах норм, хотя в производствах текстильной и легкой промышленности занято около 10% всех работающих в промышленности России.

Отечественные производства по шумности подразделяются на 3 класса: высокошумные, с превышением норм более 10дБА (прядильное, крутильное, ткацкое, приготовительно-прядильное, предпрядильное, обувное, кожевенное); среднешумные, с превышением норм до 10 дБА (приготовительно-ткацкое, отделочное, трикотажное, швейное, приготовительно-прядильное с новыми машинами); малошумные, без превышения санитарных норм и с незначительным их превышением (отделочное, приготовительно-ткацкое с новыми машинами, трикотажное м новыми машинами, швейное с оверлоками).

При анализе данных рис. 1 следует иметь в виду, что величины, соответствующие средним значениям уровней спектральных полей шумовых режимов и ниже, относятся к новому и модернизированному отечественному оборудованию, разработанному в последнее пятнадцатилетие и имеющему шумовые характеристики на 8-15 дБ ниже, чем выпущенные ранее. В настоящее время оборудование текстильной и легкой промышленности - высокошумное и среднешумное; свыше 50% установленного оборудования находится в эксплуатации более 20-25 лет.

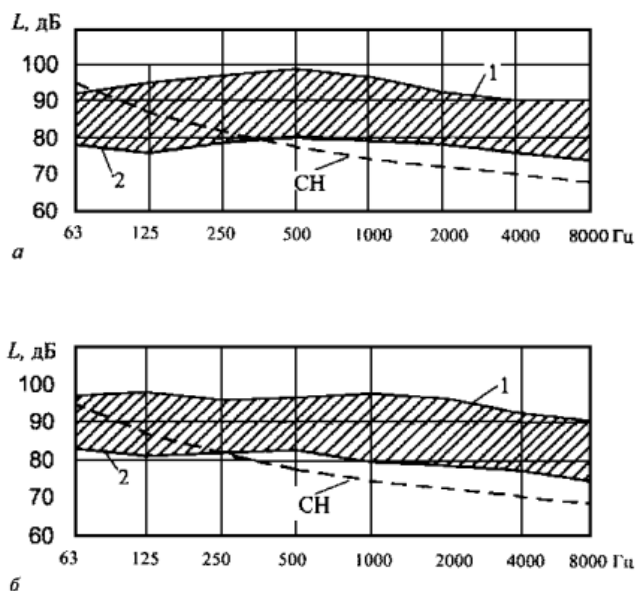


Рис. 1. Обобщенные диаграммы шумового режима основных производств:
а - прядильное и крутильное; б - ткацкое

Современные машины и оборудование ведущих зарубежных фирм за счет использования высоких технологий и различных методов шумозащиты в основном обеспечивают требования норм или превышают их в пределах 5-7 дБА. Установка в цехах новейших типов машин решает проблему шума или переводит их в более низкий класс шумности.

Санитарные нормы из условий безопасности определяют допустимые уровни звукового давления (УЗД) на рабочих местах в цехе при работе всех машин, независимо от их типа и технологических режимов. При этом шум в значительной мере зависит от акустических характеристик производственных помещений (отраженный звук).

Для контроля шумовых характеристик машин в условиях их производства и эксплуатации, а также для определения технического уровня и использования при работах по их шумозащите устанавливаются технические нормы шума для конкретных типов машин. Эти характеристики учитывают только прямое шумоизлучение машины.

Характеристики, регламентируемые техническими нормами из условия обеспечения требований санитарных норм для данного вида оборудования при типовой установке и эксплуатации, называются предельно допустимыми шумовыми характеристиками (ПДШХ). Основной нормативной характеристикой является предельно допустимый уровень звуковой мощности. ПДШХ определяются для отдельных типов машин с учетом конкретных условий их эксплуатации по стандартам, где установлены нормативные параметры и методы их определения для стационарных машин.

Для целей акустического проектирования машин и предварительной оценки соответствия их шумовых характеристик требованиям санитарных норм целесообразно использовать обобщенные ПДШХ, которые задают предельно допустимые характеристики для близких по типу машин, объединенных в группы с учетом характерной плотности их установки и условий эксплуатации. Такой метод технического нормирования был разработан впервые в мировой практике для машин и оборудования текстильной и легкой промышленности и принят в свое время за основу международного стандарта СТ СЭВ 400-76 [3].

В качестве нормативных принимаются следующие характеристики:

- допустимый скорректированный уровень звуковой мощности (УЗМ) машины $[L_{PA}]$ в дБА;
 - допустимые УЗМ машины в октавных полосах частот $[L_P]$ в дБ;
 - допустимый уровень звука на расстоянии 1 м от контура машины $[L_{d1A}]$ в дБА;
 - допустимый эквивалентный уровень звука $[L_A]$ в контрольных точках (на рабочем месте) в дБА.
- Характеристика $[L_{PA}]$ является основной, а характеристики $[L_{d1A}]$ и $[L_A]$ назначаются для машин с колеблющимся во времени и импульсным шумом.

Величины обобщенных ПДШХ находятся из уравнения [4]:

$$[L_{PA}] = 80 + \tilde{X} + \tilde{Y}, \quad [L_P] = [L] + \tilde{X} + \tilde{Y}, \quad [L_{d1A}] = [L_{PA}] - 10 \lg(\tilde{S} / S_0),$$

где \tilde{X}, \tilde{Y} - средние значения параметра плотности установки машин X и параметра одновременности работы машин в цехе Y для рассматриваемой группы машин, \tilde{S} - средняя площадь измерительной поверхности для машин группы, $S_0 = 1 \text{ м}^2$ - базовое значение площади для расчета в дБ.

Таблица 1

Обобщенные ПДШХ для основных типов текстильных машин

Виды машин и коэффициент использования K_m	Габариты $l_1; l_2; l_3$, м	Плотность установки q , шт/м ²	$[L_{PA}]$, дБА	$[L_P]$, дБ в октавных полосах в Гц							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Ткацкие станки $K_m = 0,8-0,9$	2,0 - 3,2 1,0 - 2,0 1,0 - 1,9	0,10 – 0,15	84	99	91	86	82	79	77	75	72
	3,2 - 5,2 1,0 - 3,5 1,2 - 1,8	0,03 – 0,10	90	105	97	92	88	85	83	81	79
Прядильные и крутильные машины $K_m = 0,9-1,0$	10 - 20 0,6 - 1,3 1,6 - 2,4	0,01 – 0,04	90	105	97	92	88	85	83	81	79
Ленточные машины $K_m = 0,9-1,0$	1,4 - 3,2 1,2 - 7,6 1,5 - 1,8	0,06 – 0,08	85	100	92	87	83	80	78	76	73
Трикотажные кругловязальные $K_m = 0,9-1,0$	0,5 - 1,6 0,6 1,2 - 1,3	0,29 – 0,34	80	95	87	82	78	75	73	71	69
Промышленные швейные машины $K_m = 0,15-0,4$	0,9 - 1,1 0,5 - 0,6 0,8	0,20 – 0,40	82	97	89	84	80	77	75	73	70

В табл. 1 приведены обобщенные ПДШХ для основных типов текстильных машин.

Технические нормы шума установлены для групп машин, сформированных по технологическим признакам. Исходным является выбор диапазона изменения габаритных размеров, плотности установки и коэффициента использования машин для группы, который обеспечивает колебания расчетных параметров относительно $[L_{PA}]$ и $[L_P]$ в пределах ± 1 дБ. В связи с этим ткацкие станки независимо от типа разделены по размерам и плотности установки на две группы, а прядильные и крутильные объединены в одну группу. Остальные машины составили по одной группе в пределах своих типоразмеров.

Методика оценки шумовых характеристик технологических машин в производственных цехах [5,7] основана на диффузионно-энергетической теории распространения вибрации по конструкции машины и в производственном помещении. Полученное соотношение для уровней звукового давления на рабочих местах в цехе позволяет оценить эффективность облицовки и штучных звукопоглотителей (например, кулисного типа, развешиваемых под потолком или непосредственно над машинами) в цехах, которая с учетом поглощения и рассеяния шума оборудования и кулисами может быть

рассчитана по уравнению $\Delta L_{3П} = 10 \lg \frac{\alpha_1^* + k \alpha_2^*}{\alpha_1 + k \alpha_2}$, где α_1 и α_1^* - средние значения коэффициентов

звукопоглощения (КЗП) ограждений цеха в расчетном частотном диапазоне до и после установки облицовки; α_2, k и α_2^*, k^* - соответствующие средние значения КЗП оборудования и относительной

плотности тел рассеяния до и после установки кулис (в последнем случае α_2^* есть средний КЗП для оборудования и кулис).

При применении звукопоглощающей облицовки в данном уравнении изменяется коэффициент α_1 , а при установке кулис - коэффициенты α_2 и k . Расчеты показывают, что установка звукопоглощающих облицовок и кулис в основных цехах предприятий текстильной и легкой промышленности обеспечивает снижение уровней шума на рабочих местах на 3-8 дБ во всем звуковом диапазоне, что хорошо согласуется с данными многих экспериментов [1].

Расчет шумового режима в производственных помещениях предприятий проводится по уравнению [6]:

$$L = L_P - X - Y, \quad (1)$$

в котором $X = -10\lg[2qS_0/(\beta_1 + 2k\beta_2)]$, $Y = -10\lg K_M$, L_P - уровень звуковой мощности (УЗМ) машины, дБ; X - параметр плотности установки машин, дБ; Y - параметр одновременности работы машин в цехе, дБ, $S_0 = 1 \text{ м}^2$; $q = m/S_n$ - плотность установки машин, шт/м²; m - количество машин, S_n - поверхность пола, $k = \sum_{i=1}^m S_i / S'$ - относительная плотность тел рассеяния в поперечном сечении цеха

для m_i машин с площадью поперечного сечения S_i при площади поперечного сечения цеха S' ; β_1 и β_2 - средние значения КЗП ограждений цеха и машин; K_M - коэффициент одновременности работы машин. В данном случае расчет возможен при известном значении скорректированного УЗМ L_{PA} для данного типа машин. В случае, если эта величина не известна вообще или известна для иного скоростного режима эксплуатации, скорректированный УЗМ L_{PA} для машины определяется по эмпирической формуле

$$L_{PA} = L_{PA_0} + A \lg \frac{n}{n_0} + B \frac{l_1 l_2 l_3}{l_{10} l_{20} l_{30}}, \quad (2)$$

где n - частота вращения главного вала машины; l_1, l_2, l_3 - габаритные размеры машины; индекс 0 выделяет параметры прототипа. Значения расчетных параметров прототипа принимаются по табл. 2, составленной на основе усреднения результатов массовых измерений шумовых характеристик машин текстильной и легкой промышленности (в таблице приведены данные для ряда основных типов машин). Если отличие от прототипа только в скорости, последнее слагаемое в уравнении (2) не учитывается.

Таблица 2

Технические и акустические характеристики машин

Тип машины	Частота вращения n_0 в мин ⁻¹	Габариты $l_{10} \times l_{20} \times l_{30}$, м	L_{PA_0} , дБА	A	B
Ткацкие микрочелночные	235	3,6×1,8×1,1	104	10	4
Прядильные и крутильные	10000	10×0,9×2,0	103	20	7
Ленточные гребенные для шерсти и синтетики	1250	1,6×1,3×1,5	100	56	-
Основовязальные плоские	1000	3,3×1,3×2,0	96	40	-
Швейные промышленные челночного стежка	5000	1,0×0,6×0,8	90	10	-

Расчеты уровней звука на рабочих местах в цехах предприятий текстильной и легкой промышленности, выполненные как для плоских, так и для соразмерных помещений, подтвердили высокую точность разработанной методики - при доверительной вероятности отклонения от измеренных значений уровней звука не превосходят 1,2 дБА. Полученные по описанной методике расчетные значения уровней звука на рабочих местах позволяют объективно оценить шумовые характеристики

машин применительно к конкретным условиям эксплуатации и осуществлять альтернативный выбор отраслевого оборудования с учетом лимитирующего экологического фактора.

При разработке комплекса мероприятий по шумозащите расчетные значения уровней звука L по зависимости (1) следует увеличить на 3 дБА с учетом установленного акустического допуска для машин отрасли, найденного в результате статистической обработки результатов массовых измерений шумовых характеристик и оценивающего возможный разброс уровней звуковой мощности машин в процессе их производства, обусловленный современным уровнем машиностроения.

С целью рационального выбора наиболее эффективного варианта шумоглушения с учетом экономических факторов необходима разработка методик определения экономической эффективности использования нового оборудования с улучшенными шумовыми характеристиками [4]. В результате исследований, выполненных для различных отраслей промышленности, установлено значительное влияние производственного шума на работоспособность. Шум вызывает утомление, ухудшает внимание, отражается на скорости двигательных реакций и координации движений, что в конечном итоге приводит к снижению производительности труда, а также уменьшению сопротивляемости простудным и другим заболеваниям. Интенсивность отрицательного воздействия на человека определяется уровнем шума, его спектральным составом, длительностью действия [2].

На основании обобщения результатов исследований, проведенных на ряде предприятий, установлено, что снижение уровней шума на 1 дБА при выполнении операций, требующих сосредоточения внимания, приводит к повышению производительности труда до 1%. Для производственных процессов в текстильной и легкой промышленности с достаточным запасом можно принять, что снижение уровней на 1 дБА в интервале превышения санитарных норм (80 дБА) приводит к сокращению затрат труда на выполнение ручных операций 0,45%, в более низком интервале сокращение составляет 0,3%. Такое же влияние оказывает снижение уровней шума на производительность труда рабочих всех профессий, находящихся в зоне повышенного шума. На работах, требующих повышенного внимания, увеличение уровня шума с 70 до 90 дБ приводит к снижению производительности на 20%. Снижение шума на 10 дБ в производствах текстильной и легкой промышленности приводит к повышению производительности труда в среднем на 5%, а на работах, требующих повышенного внимания, до 10% [1].

Изменение уровней производственного шума оказывает влияние на коэффициент полезного времени работы оборудования (при этом простои оборудования связаны с выполнением рабочих операций, дополняющих работу машин) и на производительность труда рабочих в цехах, где установлено оборудование. Коэффициент сокращения трудоемкости в результате снижения уровней звукового давления на рабочих местах определяется по формуле $k_{тр} = \gamma(L_1 - L_2)/100$, где γ - сокращение трудозатрат при снижении уровня звука на 1 дБА, %; L_1 - уровень звука на рабочих местах, оснащенных базовым оборудованием, дБА; L_2 - уровень звука на рабочих местах, оснащенных новыми машинами, дБА. Производительность труда за счет сокращения трудозатрат повышается на величину β , определяемую из уравнения $\beta = 1/(1 - k_{тр})$. Снижение трудоемкости изготовления продукции вследствие снижения шума позволяет получить экономию заработной платы основных и вспомогательных рабочих, условия работы которых изменились в результате снижения шума.

Как показывают расчеты, при установке звукопоглощающей облицовки в цехе экономический эффект от снижения шума в производствах отрасли превосходит в 1,5 - 2 раза затраты на шумозащиту. Таким образом, проведение строительно-архитектурных мероприятий по снижению шума в промышленности при сроке окупаемости в 3 - 5 лет экономически целесообразно.

Вместе с тем проблемы шума машин, как и другие экологические проблемы современной техногенной цивилизации, является не столько техническими, сколько нравственными и геополитическими [10]. Найденные научно-технические решения и накопленный практический опыт в области шумозащиты позволяют решить любую конкретную задачу и сделать любое производство малозумным. Другое дело, что при отсутствии экологической ориентации структуры управления техносферы и общества в целом, приоритете узко экономической целесообразности технических решений перед экологической, при распределении имеющихся ресурсов для реализации соответствующих проектов недостает материальных средств.

Литература.

1. Поболь О.Н. Основы акустической экологии и шумозащита машин. М.: ЗАО «Информ-Знание», 2002. - 272 с.

2. Поболь О.Н., Фирсов Г.И. Проблемы управления шумовым режимом в цехах и оценивание шумовых характеристик текстильных машин // Экологические и гидрометеорологические проблемы больших городов и промышленных зон. - СПб.: Изд-во РГГМУ, 2006. - С.75-76.
3. Поболь О.Н. Определение уровней звуковой мощности машин в условиях эксплуатации // Измерительная техника. - 1983. - № 10. - С.71-73.
4. Поболь О.Н., Фирсов Г.И. Управление шумовым режимом в производственных цехах // Экология и жизнь. - Пенза: Приволжский Дом знаний, 2005. - С.148-151.
5. Поболь О.Н., Фирсов Г.И. Оценка шумовых характеристик машин в цеховых условиях (на примере текстильной и легкой промышленности) // Вестник научно-технического развития. - № 12(40). - 2010. - С.12-20.
6. Поболь О.Н., Суслов Г.В., Фирсов Г.И. Проблемы акустического проектирования и конструктивно-технологические методы снижения акустической активности машин текстильной и легкой промышленности // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения. Сборник трудов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. - С.157-162.
7. Поболь О.Н., Фирсов Г.И. Проблемы и методы оценки шумовых характеристик машин в цеховых условиях // Актуальные проблемы современного машиностроения. Сборник трудов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – С. 427-432.
8. Поболь О.Н., Фирсов Г.И. Уточненный метод оценки виброакустического поля в цехах при модернизации производства // Инновационные технологии и экономика в машиностроении. Сборник трудов. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. С. 380-384.
9. Madbuhі N.H. Noise exposure as related to productivity, disciplinary actions, absenteeism and accidents among textile workers // Journal of Sound and Vibration. - 1978. - Vol. 60, No.3. - P.313-318.
10. Поболь О.Н., Фирсов Г.И. Экология и техносфера: проблемы и перспективы. I. // Современные проблемы науки и образования. - 2006. - № 6. - С.74-75.

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА С ЦЕЛЮ СОЗДАНИЯ СРЕДСТВ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ

В.И. Воробьева, к.т.н, ст.преп., Ю.Ф. Фатеев, к.х.н. доц., И.Н. Трус, к.т.н., ст. преп.

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

03056, г. Киев, Украина, пр. Победы 37, копр.4

E-mail: inna.trus.m@gmail.com

Аннотация Использование летучих ингибиторов является наиболее эффективным и технологическим методом защиты от атмосферной коррозии (АК) оборудования, которое является сложным по конфигурации. Несмотря на широкий ассортимент летучих ингибиторов атмосферной коррозии (ЛИАК), их состав не всегда соответствует условиями экологической безопасности их использования, поэтому разработка и поиск безопасного ЛИАК на основе сырья растительного происхождения является весьма актуальным. Показано, что изопропанольный экстракт летучих соединений продуктов переработки винограда - гребни винограда в условиях периодической конденсации влаги обеспечивает эффективную защиту углеродистой стали 3 от атмосферной коррозии в качестве летучего ингибитора. Изучена, природа образования защитных пленок на поверхности стали, механизм действия этих пленок на процесс торможения скорости коррозии стали.

Abstract The use of volatile inhibitors is the most effective and technological method of protection against atmospheric corrosion (AC) of the equipment which is complex in configuration and different in metals composition and size. Despite the long list of volatile inhibitors of atmospheric corrosion (VIAC), their composition is not always consistent with the security conditions of their use, therefore, the development and the search for environmentally safe VIAC on the basis of non-toxic vegetable origin is an urgent problem. In the previous work it was shown that the isopropanolic extract of volatile compounds of the grapes crest in the conditions of periodic moisture condensation provided effective protection of carbon Steel 3 from atmospheric corrosion. It addition to it, the nature of formation of protective films on the steel surface, the mechanism of action of these films on the process of inhibition of the steel corrosion rate and on the private electrode reactions have not been studied.

Поиск эффективных методов противокоррозионной защиты металлов и сплавов обусловлен не только ущербом, наносимым коррозией в технологическом и экономическом плане, но и ухудшением экологической ситуации, вызванным попаданием в окружающую среду продуктов коррозии. Несмотря на большой ассортимент наработанных в прошлом ингибиторов проблема их разработки остается актуальной в связи с возрастающими требованиями к защитной способности реагентов, с повышением экологических и экономических требования. Поэтому более актуальным является использование энергоресурсосберегающих технологий. В настоящее время приоритетными являются научные исследования по разработке эффективных технологий комплексной переработки отходов производства, которые позволяют наиболее полно использовать исходное сырье с получением химических продуктов, избегая при этом накопления и попадания вредных веществ в окружающую среду. Так авторами разработано летучие ингибиторы коррозии на основе отходов растительного сырья [1].

В то же время представляет интерес изучения кинетики формирования защитной пленки на поверхности металла из паровой фазы разработанных летучих ингибиторов. В качестве ЛИАК исследовали изопропанольный экстракт гребней винограда. Кинетику формирования защитной нанопленки исследовали по изменению морфологии поверхности в процессе формирования защитного слоя. Исследование морфологии поверхности стали показали, что к выдержке ее в атмосфере летучих органических соединений экстракта можно выделить только следы царапин, которые остались после механического полирования металла (рис. 1а).

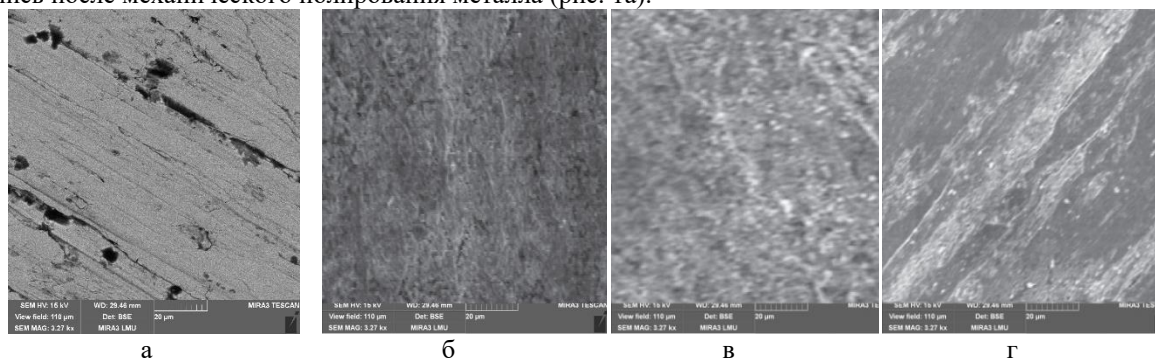


Рис. 1. Морфология поверхности образцов: а) после механической обработки, б-г) после 24, 48, 72, часов выдержки в атмосфере летучих соединений экстракта гребней винограда

А на поверхности образцов стали после их выдержки уже на протяжении 24 часов в паре летучих соединений экстракта гроздей винограда сформировалась защитная пленка (рис. 1б). Морфология пленок в зависимости от времени формирования имеет разный внешний вид. Так пленки, формирующиеся на поверхности стали в течение 24-48 часов, имеют более рыхлую структуру. С увеличением времени формирования защитной пленки до 72 часов, формируемая пленка становится более гладкой и плотной. За это время вероятно происходит модификация защитного слоя вероятно связано с химическим превращением адсорбированных соединений растительного сырья, что приводит к существенному повышению защитной способности слоя.

Для более полного изучения кинетики формирования защитной пленки с поверхностью стали Ст 3 и причин формирования защитной пленки с более высокими защитными свойствами, были сняты ИК-спектр растительного экстракта (рис. 2а) и ИК-спектры поглощения пленки, сформированной на поверхности стали после 48 и 72 часов выдержки в атмосфере летучих соединений ЛИАК. Полученные результаты свидетельствуют, что именно после 72 часов формирование пленки на ИК-спектрах наблюдается уменьшение интенсивности колебания в области 1800 - 1580 см⁻¹, в большей степени характерны альдегидов и наблюдается появление интенсивных полос поглощения в области 1680 - 1640 см⁻¹, которые свойственны(C=C) группам и появлением интенсивных полос поглощения валентных связей в области 2800 - 2500 см⁻¹, соответствующие двум группам соединений - димерных и тримерной аддукты полимеризации.

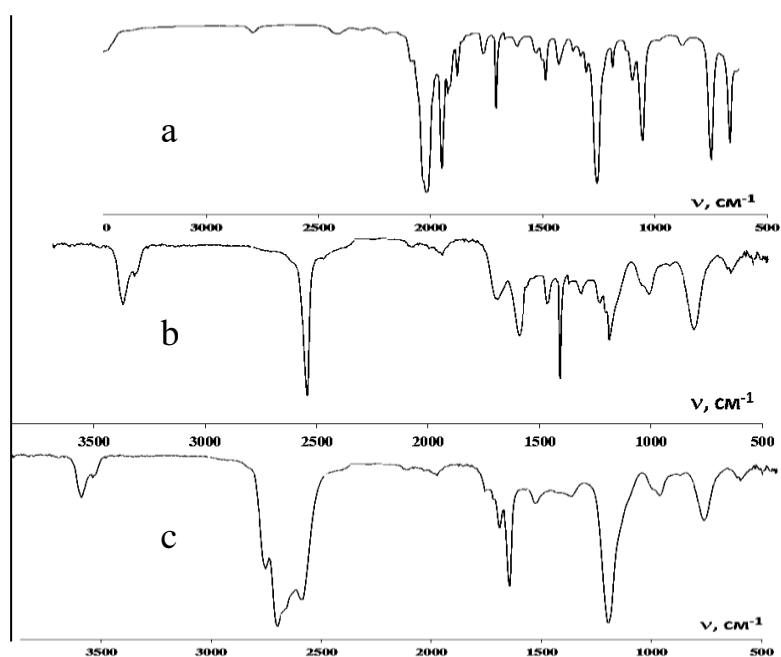


Рис. 2. ИК - спектры поглощения экстракта гребней винограда (а) и ИК спектры отражения на поверхности стали Ст 3, обработанной летучими соединениями растительного экстракта в течение б) 48 и с) 72 часов.

Учитывая вышесказанное, можно предположить, что модификация защитных пленок при их формировании связана с химическим превращением адсорбированных соединений растительного сырья в результате взаимодействия как адсорбированных соединений между собой, так и участием в процессе формирования атмосферного кислорода, который способствует окислению химических соединений (например, альдегидов) с последующей их поликонденсацией. Образование поликонденсированных веществ приводит к существенному повышению защитной способности пленок, на что указывает появление димерных и тримерных аддуктов полимеризации и морфология поверхности стальных образцов. Таким образом, можно сделать вывод, что механизм защитного действия ЛИАК при коррозии стальных образцов является адсорбционно-полимеризационным.

Литература.

1. Воробьева В.И. Использование отходов переработки винограда для защиты металла от атмосферной коррозии / В.И. Воробьева, Е. Э. Чигиринец, М.И. Воробьева, С.Ю. Липатов // Энерготехнологии и ресурсосбережение. – 2015. – №.1 – С. 35 – 41.
2. Chyhyrynets, O.E., Study of the Mechanism of Action of the Isopropanol Extract of Rapeseed Oil Cake on the Atmospheric Corrosion of Copper / Chyhyrynets, O.E., Fateev, Y.F., Vorobiova, V.I., Skyba, M.I. // Materials Science. Pp. 1-8.
3. Chyhyrynets' O.E., A study of rapeseed cake extract as eco-friendly vapor phase corrosion inhibitor / E.E.Chyhyrynets', V.I. Vorobyova // Chemistry and Chemical Technology. – 2014. Vol. 8, – №. 2. – С. 235 – 242.

ТЕРМОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ, СОДЕРЖАЩИХ ПОЛИЛАКТИД

Н.Л. Килин, студент, Е.В. Киселев, студент

Научный руководитель – Т.Н. Волгина, к.х.н., доц.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30,

E-mail: nik-kilin@mail.ru

Аннотация: Исследован термический способ утилизации некондиционных полимерных материалов, содержащих преимущественно полилактид, с выделением исходного мономера (лактида). Определено, что наличие пластификаторов и других вспомогательных веществ в полимерных материалах не оказывают влияние на выход и чистоту лактида. При температуре 200–250 °С, давлении 10 мбар, в присутствии катализатора оксида цинка (1 % мас.) выход мономера достигает 50 %. Побочными продуктами процесса являются: молочная кислота, углекислый газ, вода и пигменты.

Abstract: The thermal utilization of waste polymeric materials containing polylactide was studied, with the deposition of the starting monomer. It is determined that plasticizers and other auxiliary substances in polymeric materials does not affect the yield and purity of the monomer. At a temperature of $\sim 250^\circ\text{C}$, a pressure of 10 mbar, in the presence of a ZnO catalyst (1% by weight) the yield of lactid reaches $\sim 50\%$. By-products of the process are: lactic acid, carbon dioxide, water and pigments.

С каждым годом рост интереса к полимерным материалам растет невероятными темпами. Полимерам находят применения во многих отраслях производства, начиная с создания упаковки и заканчивая машиностроением. Но с ростом всемирного интереса растет и глобальная проблема, а именно скопление отходов использованных полимеров, большинство из которых являются не разлагаемыми и способные отравлять окружающую среду при длительном нахождении в местах захоронения. Решить данную проблему можно за счет увеличения объема производств биоразлагаемых полимеров. На сегодняшний день, одним из таких востребованных полимер является полилактид [1].

Полилактид – циклический эфир, использующийся для производства изделий с коротким сроком службы. Период его деструкции в окружающей среде, в зависимости от исходной молекулярной массы, составляет от 3 месяцев до 2 лет. Получают полилактид из молочной кислоты методом поликонденсации. Сама же молочную кислоту синтезируют из таких, ежегодно возобновляемых растительных ресурсов, как кукуруза и сахарный тростник [2].

Если брать в совокупности процесс получения лактида, от затрат на выращивание растительного сырья до процесса полимеризации, то можно увидеть на сколько данная технология дорогостоящая. Отсюда вытекает и стоимость конечного продукта (полимера), которая на порядки превышает стоимость синтетических полимеров-аналогов [3].

Из вышесказанного складывается цель данной работы, а именно разработка метода утилизации биоразлагаемого полимера для получения мономера, который в дальнейшем можно использовать для повторного получения полимера.

Наиболее распространенными методами переработки и утилизации полимеров являются: захоронение, рециклинг, сжигание, термическая или химическая деструкция.

Захоронение, несмотря на ряд преимуществ (простота процесса, низкая ресурсозатратность, экономическая выгода), имеет серьезные недостатки – возможное отравление воздуха ядовитыми газами и почв, вблизи мест захоронения, продуктами разложения (не всегда безопасными).

Рециклинг пригоден не для всех видов полимеров и их смесей, к тому же, из-за неспособности полимеров смешиваться друг с другом, невозможно переработать смеси полимерных отходов в рециклат с удовлетворительными свойствами.

Сжигание также не является хорошим выходом в плане переработки полимерных материалов, при сгорании которых могут образовываться высокотоксичные соединения.

Следовательно, наиболее оптимальным способ утилизации больших объемов полимеров являются процессы, позволяющие получить ценные продукты, которые могут стать основным сырьем в синтезе широко спектра органических соединений.

Процесс термокаталитической деполимеризации полилактида проводили на лабораторной установке для вакуумной перегонки в течении 30–40 минут при температуре – $200\text{--}250^\circ\text{C}$ и давлении 10 мбар. Очистку мономера осуществляли методом перекристаллизации в этаноле. Полимеризацию лактида проводили в течении 5–6 часов при давлении 10–600 мбар и температуре $120\text{--}180^\circ\text{C}$. Выделение полимера проводили путем переосаждения в этаноле. Идентификацию полученного мономера и полимера проводили с помощью ИК-спектроскопии. Эффективность процесса оценивали, определяя выход лактида-сырца и чистого лактида, чистоту мономера – по температуре плавления.

С точки зрения химии процесс деполимеризации протекает по схеме [4], представленной на рисунке 1.

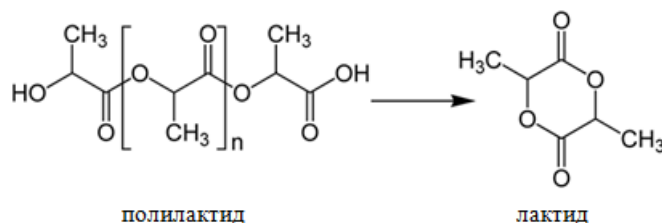


Рис. 1. Схема деполимеризации полилактида

Выделенный твердый промежуточный продукт желтого цвета, именуемый в дальнейшем лактид-сырец, представляет собой смесь изомеров лактида, молочной кислоты и олигомера молочной кислоты. Проведенные эксперименты показывают, что независимо от состава полимера выход лактида-сырца в среднем составляет 80 % (табл. 1).

Таблица 1

Материальный баланс процесса деполимеризации полилактида, выраженный в % (мас.)*

Состав полимера	Лактид-сырец	Пек	Газообразные продукты
Полилактид/пластификатор	86,21	3,58	10,21
Полилактид/пластификатор/коричневый пигмент	76,87	3,34	19,79
Полилактид/пластификатор/белый пигмент	88,17	3,12	8,71

* - в таблице представлены средние значения из трех параллельно проведенных опытов

Однако лактид-сырец не пригоден для дальнейшего использования, поэтому его необходимо очистить от присутствующих в нем примесей. После проведения перекристаллизации уже получаем технический лактид в виде кристаллов белого цвета (с температурой плавления 92–94 °С), который может стать исходным мономером в процессе дальнейшего получения полилактида. Выход товарного лактида, в пересчете на загруженное сырье, составляет порядка 50 %.

Предварительные эксперименты по полимеризации лактида показали, что из полученного мономера можно синтезировать полимер с молекулярной массой в диапазоне от 50000 до 80000. Такого рода полимер в дальнейшем может быть использован для изготовления упаковки, одноразовой посуды, капсул для лекарственных препаратов, изделий для пищевой и фармацевтической промышленности.

Таким образом, использование процесса термокаталитической деструкции полилактида позволит снизить себестоимость конечного полимера за счет использования полученного мономера, на производство которого нет необходимости тратить значительные количества природных и энергетических ресурсов (рис. 2).

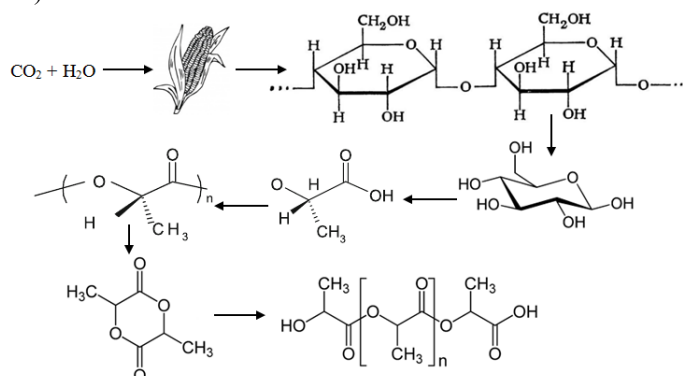


Рис. 2. Схема получения полилактида из растительного сырья

В результате, из существующей технологической цепочки производства биоразлагаемого полимера, представленной на рисунке 1, исключается целый ряд стадий: выращивание растительного сырья, получение крахмала, затем синтез глюкозы, молочнокислое брожение глюкозы до молочной кислоты, олигомеризация молочной кислоты. Это приводит в свою очередь к экономии ресурсов (как сырьевых, так и энергетических) и снижению стоимости полилактида.

Литература.

1. Donald Garlotta. A literature review of poly(lactic acid) // Journal of polymers and the environment, Vol. 9. № 2. 2001. P. 63–84.
2. А. Лешина. Пластики биологического происхождения // Химия и жизнь, 2012. № 9.
3. K. Madhavan Nampoothiri, Nimisha Rajendran Nair, Rojan Pappy John. An overview of the recent developments in polylactide (PLA) research // Bioresource Technology, 2010. V. 101, P. 8493–8501.
4. V. Piemonte, S. Sabatini, F. Gironi. Chemical Recycling of PLA: A Great Opportunity Towards the Sustainable Development? // J Polym Environ, 2013. V. 21, P. 640–647.

РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЙ МЕТОД СИНТЕЗА НИТРИДА НИОБИЯ

А.П. Ильин, д.ф.-м.н., проф., А.О. Чудинова,

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30,

E-mail: ilyin@tpu.ru

Аннотация: Разработка новых методов синтеза нитридов в настоящее время актуальна, поскольку эти нитриды, нитриды и другие металлы широко используются в промышленности.

Abstract: Development of new methods for synthesis of nitrides is currently relevant because these nitrides, and nitrides of other metals are commonly used in industry.

Получение тугоплавких нитридов в воздухе в условиях теплового взрыва смесей нанопорошка алюминия с оксидами металлов представляет как практический интерес для материаловедения, так и для теории реакционной способности воздуха при высоких температурах.

Процесс сжигания проводится с помощью инициирования горения свободно насыпанной навески при атмосферном давлении [1-3]. Такой синтез является наименее энергозатратным, и он не требует сложного оборудования. Для протекания синтеза необходим только нагрев исходной шихты, затем процесс протекает самопроизвольно.

Целью данной работы являлось разработка малоотходной технологии получения нитрида ниобия и способа повышения выхода нитридов ниобия в синтезе сжиганием смеси нанопорошка алюминия с пентаоксидом ниобия в воздухе.

Для определения выхода нитрида ниобия был использован рентгеновский дифрактометр Дифрей-401, позволивший определить наличие различных фаз в образцах [4]. В конечных продуктах сгорания, смеси нанопорошка алюминия с пентаоксидом ниобия, стабилизируется кристаллическая фаза – нитрид ниобия (Nb_2N) (рис.1). Максимальный выход нитрида ниобия достигает 47 отн. % при соотношении компонентов смеси 3:1.

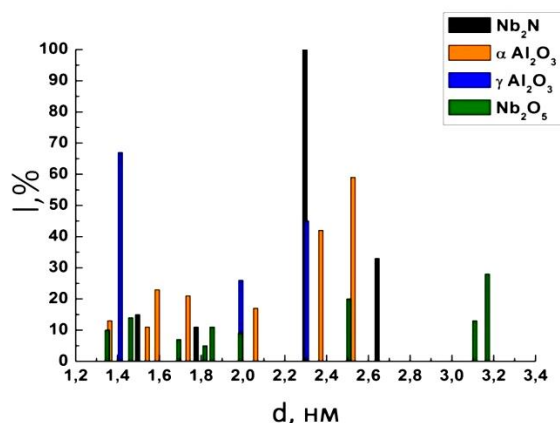


Рис.1. Рентгенограмма продуктов сгорания образца №2 массовое соотношение НП Al : Nb_2O_5 = 3:1

В работе было исследовано влияние жидкого азота на компактированные таблетки нанопорошка алюминия с пентаоксидом ниобия [5-6]. Согласно рентгенофазовому анализу, основным продуктом сгорания в жидком азоте является кристаллическая фаза нитрида ниобия (Nb_2N) (рис. 2).

Максимальный выход нитрида ниобия Nb_2N в продуктах сгорания смеси в компактном состоянии, горение протекало в жидком азоте, согласно рентгенофазовому анализу достигает 97 отн. %.

В работе предложен способ синтеза нитрида ниобия Nb_2N сжиганием смесей нанопорошка алюминия с пентаоксидом ниобия Nb_2O_5 . Такой синтез является наименее энергозатратным, и он не требует сложного оборудования. Для протекания синтеза необходим только нагрев исходной шихты, затем процесс протекает самопроизвольно. Использование промышленных порошков металлов в качестве реагентов синтеза, могут послужить многим новым проектам.

Процесс сжигания проводится с помощью инициирования горения свободно насыпанной навески при атмосферном давлении. Использование продуктов синтеза нанопорошков алюминия и пентаоксида ниобия путем сжигания при атмосферном давлении позволяет получать из них продукт с содержанием нитридных фаз.

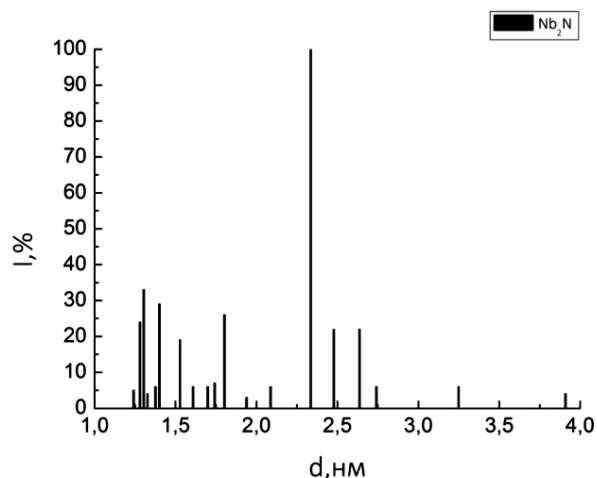


Рис. 2. Рентгенограмма продуктов сгорания в жидком азоте компактированного образца смеси нанопорошка алюминия с пентаоксидом ниобия

Работа выполнена при поддержке Государственного задания «Наука», проект № 11.1928.2017/4.6.

Литература.

1. Роот Л.О., Ильин А.П., Звягинцева Е.С. Зависимость выхода нитрида алюминия от массы навески и давления воздуха при горении нанопорошка алюминия. - Известия Томского политехнического университета - №3. 2013г.
2. Громов А.А., Ильин А.П., Дитц А.А. и др. Физика и химия горения нанопорошков металлов в азотсодержащих средах – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2007. - 332 с. 7.
3. Громов А.А., Хабас Т.А., Ильин А.П. и др. Горение нанопорошков металлов / Под ред. А.А. Громова. Томск: Дельтаплан, 2008. 382 с. Ковба Л.М., Трунов В.К. Рентгенофазовый анализ. – М.: МГУ, 1976. – 232 с.
4. Самсонов Г.В. Нитриды / Г.В. Самсонов // Киев: Наукова думка, 1969. – 377 с.
5. Лорян В. Э., Боровинская И. П. О горении алюминия в азоте // Физика горения и взрыва. 2003. Т. 39. № 5. с. 45-54.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ПОТЕРЬ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА

*Е.В. Федорова, студент 4 курса, Н.А. Алексеев, старший преподаватель
Томский политехнический университет*

634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56

E-mail: lii_fedorova@mail.ru

Аннотация: В газораспределительной сети имеют место производственно-технологические потери природного газа, как нормированные, так и сверхнормативные. В связи с развитием газификации (увеличением протяженности газопроводов, ростом количества газифицированных квартир, объектов и т.д.), старением газопроводов и изношенностью оборудования нормированные потери газа в газораспределительных сетях немного повысятся и к 2030 году составят около 2% от объемов потребления. Ожидается, что потери природного газа в газотранспортной системе в 2030 году достигнут уровня 0,3% от объемов его транспортировки. В работе рассмотрены виды и источники технологических потерь природного газа, изучены способы их уменьшения при транспортировке по магистральным газопроводам.

Abstract: In gas-distributing network there can be normalized and above-standard production and technological losses of natural gas. Due to the development of gasification (the extension of gas pipelines, a growing number of gasified apartments, facilities, etc.), ageing of gas pipelines and the depreciation of equipment normalized-losses of gas in gas distribution networks will increase slightly in 2030 will be about

2% of the volume of consumption. It is expected that losses of natural gas in the transmission system in 2030 will reach the level of 0.3% of total transport. The article discusses the types and sources of technological losses of natural gas, studied ways to reduce them during transportation through trunk gas pipelines.

Технологические потери природного газа при транспортировке магистральным трубопроводом – это часть природного газа, принятого для транспортировки, безвозвратно теряемого в процессе транспортировки, обусловленного технологическими особенностями этого процесса, установленного проектной документацией, а также физико-химическими характеристиками транспортируемого газа. Источником технологических потерь природного газа может являться производственный объект (сооружение, оборудование, аппарат) магистрального газопровода, вследствие технической эксплуатации которого возникают потери природного газа.

Подготовку материалов по обоснованию технологических потерь газа природного для утверждения нормативов технологических потерь газа в плановом периоде субъектам хозяйственной деятельности рекомендуется осуществлять на основе нормативных технических документов и утвержденных проектных документов, регламентирующих технологический процесс транспортировки:

- нормативной технической документации, регламентирующей эксплуатацию оборудования и сооружений;
- технологической части утвержденной проектной документации;
- технологических карт;
- технологических регламентов;
- карт технологических режимов;
- паспорта технологического оборудования, технических условий на их эксплуатацию и т.п.

Расчёты технологических потерь осуществляются по каждому конкретному месту образования потерь с использованием результатов измерений и данных лабораторных испытаний. По объектам капитального строительства и реконструкции могут использовать расчёты на основе данных, определённых техническим проектом.

Технологические потери могут рассчитываться для двух периодов года: осенне-зимнего (с 1 октября по 31 марта) и весенне-летнего (с 1 апреля по 30 сентября). С целью учёта климатического фактора, влияющего на технологические потери при транспортировке, субъекты Российской Федерации распределены по климатическим группам согласно ГОСТ 16350-80. Распределение субъектов РФ по климатическим группам представлено в таблице 1. Средняя температура воздуха в осенне-зимний и весенне-летний периоды определяется по СНиП 23-01-99.

Таблица 1

Распределение субъектов РФ по климатическим группам
для применения норм технологических потерь природного газа

Климатическая группа	Субъекты РФ: республики, края, области, города федерального значения, автономная область, автономные округа
1	2
I	Республики: Коми, Саха (Якутия); Автономные округа: Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Чукотский, Ямало-Ненецкий; Области: Амурская, Магаданская, Томская; Края: Красноярский (севернее 56 с.ш.), Хабаровский (севернее 56 с.ш.)
II	Республики: Алтай, Башкортостан, Бурятия, Карелия, Марий Эл, Мордовия, Татарстан, Тыва, Удмуртская, Хакасия, Чувашская – Чувашия; Автономные округа: Ненецкий; Края: Алтайский, Забайкальский, Камчатский, Красноярский (южнее 56 с.ш.), Пермский, Приморский, Хабаровский (южнее 56 с.ш.); Области: Архангельская, Белгородская, Брянская, Владимирская, Волгоградская, Вологодская, Воронежская, Ивановская, Иркутская, Калининградская, Калужская, Кемеровская, Кировская, Костромская, Курганская, Курская, Ленинградская, Липецкая, Московская, Мурманская, Нижегородская, Новгородская, Новосибирская, Омская, Оренбургская, Орловская, Пензенская, Псковская, Рязанская, Самарская, Саратовская, Сахалинская, Свердловская, Смоленская, Тамбовская, Тверская, Тульская, Тюменская, Ульяновская, Челябинская, Ярославская;

Секция 1: Экологические основы прогрессивных технологий

Климатическая группа	Субъекты РФ: республики, края, области, города федерального значения, автономная область, автономные округа
	Автономная область: Еврейская; Города федерального значения: Москва, Санкт-Петербург
III	Республики: Адыгея, Дагестан, Ингушетия, Кабардино-Балкарская, Калмыкия, Карачаево-Черкесская, Северная Осетия – Алания, Чеченская; Области: Астраханская, Ростовская; Края: Краснодарский, Ставропольский

На основании расчётов количества технологических потерь газа по каждому источнику составляется ведомость технологических потерь газа по объекту и сводная ведомость по тарифному участку.

При проведении расчётов показатели, входящие в формулы для расчёта технологических потерь газа, (кроме общепринятых) подтверждаются документами (например, актами проведенных испытаний и т.п.).

Технологические потери природного газа на объектах магистрального газопровода (МГ) можно подразделить на следующие виды:

1) неизбежное стравливание в атмосферу при технологических операциях и эксплуатации оборудования;

2) вследствие допустимых утечек из оборудования и аппаратов (согласно заводских паспортов по эксплуатации на данное оборудование и аппараты).

К первому из перечисленных видов относятся:

Объектовые:

- потери газа при плановых или технологически обоснованных пусках, остановках и изменении режимов газоперекачивающих агрегатов (ГПА) (работа турбодетандера; продувка контура нагнетателя; стравливание газа из контура нагнетателя; импульсный газ на управление силовым приводом запорной арматуры и устройств контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА));
- потери газа при эксплуатации технологических аппаратов и коммуникаций (потери газа через свечи газоотделителей системы уплотнения центробежных нагнетателей; продувка пылеуловителей, конденсатосборников, сепараторов, вымораживателей, фильтров; проверка срабатывания сбросных предохранительных клапанов (СПК) и др.).

Линейные:

- потери при продувке конденсатосборников через дренажные линии;
- потери импульсного газа при эксплуатации силовых пневмоприводов кранов;
- потери при продувке сепараторов и пылеуловителей на газораспределительных станциях (ГРС);
- потери при эксплуатации пневморегуляторов и пневмоустройств, КИП, систем автоматики и телемеханики ГРС.

К технологическим потерям газа природного не относятся:

- потери газа, вызванные нарушением нормативных правовых и (или) нормативно-технических документов, регламентирующих эксплуатацию оборудования, технологических процессов, сооружений;
- потери газа, произошедшие при производстве аварийно-восстановительных работ;
- количество газа, используемое при проведении регламентных и ремонтных работ, а также при производстве испытаний на объектах магистральных газопроводов;
- потери газа при зачистке и опорожнении оборудования;
- потери газа при проведении диагностики и испытаний на объектах МГ, таких как:
 1. очистка внутренней полости и внутритрубной технической диагностики действующих газопроводов;
 2. ликвидация аварий и гидратных пробок;
 3. ремонт и реконструкция труб на линейном участке МГ;
 4. врезка отводов и перемычек в МГ со стравливанием природного газа;
 5. заправка одоризационных и метанольных установок;
 6. ревизия и замена сужающих устройств (диафрагм) на ГИС и пунктах замера расхода природного газа;
- количество газа, использованное на собственные и (или) коммунальные нужды;

- потери газа, возникшие вследствие аварий, хищений транспортируемого газа [1].

Потери и затраты газа условно можно разделить на явные и неявные. Явные потери и затраты очевидны. Их можно обнаружить по звуковому эффекту, увидеть по проявлению вторичных признаков, непосредственно замерить или рассчитать, зная параметры соответствующего технологического процесса.

Неявными потерями и затратами можно считать:

- перерасход топливного газа на компрессорной станции (КС) при снижении гидравлической эффективности линейных участков ГПА;
- потери при отклонении режимов ГПА от оптимальных;
- затраты топливного газа при наличии перетоков компримированного газа в обвязках нагнетательных и входных коммуникаций ГПА и КС;
- потери газа в результате фазовых превращений в газопроводе (образование жидкой фазы и гидратов);
- утечки из-за образовавшихся в ГПА конденсата и воды в процессе очистки и разгазирования в утилизаторах;
- потери при эксплуатации на КС безрегенеративных газотурбинных установок [2].

На каждый источник технологических потерь подготавливается документальное подтверждение их неизбежности и безвозвратности на основании инвентаризации источников потерь.

Документами, обосновывающими неизбежность технологических потерь природного газа, являются:

- нормативные технические документы;
- технологическая часть проектного решения КС и линейной части МГ;
- технологические схемы компрессорных станций (КС) магистральных газопроводов (МГ);
- технологические схемы линейной части МГ;
- утверждённые технологические регламенты по эксплуатации оборудования и сооружений;
- паспорта на технологическое оборудование и сооружения;
- результаты лабораторных испытаний природного газа, перекачиваемого МГ [1].

Самые большие «потери» газа при транспорте по МГ происходят в виде затрат топливного газа на компримирование. Около 80 % газа на КС сжигается в камерах сгорания ГТУ – это потери производительные. Однако, непроизводительные затраты товарного газа тоже велики, порядка 20 % от расхода топливного газа. Их можно уменьшить, применяя современное оборудование и специальные технологии [2].

Материал, приведённый в таблице 2, показывает, что более половины потерь газа (около 54...56 %) происходит вследствие нарушения герметичности конструкций. Поэтому первоочередной задачей является сокращение больших потерь газа через неплотности как в обвязке КС, так и на линейных участках газопроводов. Для этого необходимо совершенствовать конструкции узлов с целью повышения герметичности, а также изыскивать методы и разрабатывать специальные приборы для определения мест утечек газа и их последующего устранения.

Примерно 24...27 % потерь газа имеет место в ходе технологических операций на КС. Сокращение данного вида потерь – задача конкретная и требует разработки специальных технологий. В первую очередь, это технологии по устранению потерь в пылеуловителях (22...25 %), а также при пусках и остановках ГПА (2 %) [2].

Таблица 2

Основные виды потерь природного газа при его транспортировке по магистральным газопроводам

Основные причины потерь газа	Потери, млн.м ³	% потерь
Потери газа при ремонте линейной части	7-8	1
Потери при разрывах и разрушениях газопроводов	170-180	18-19
Потери через неплотности газопровода	80-90	54-56
Потери газа через неплотности в обвязке КС	340-350	
Потери при пусках и остановках ГПА	17-18	2
Потери газа в пылеуловителях	200-250	22-25
Всего	814-896	100

Потери газа можно уменьшить, устранив причины их возникновения:

- сведя к минимуму аварийные потери газа на линейной части МГ и КС;
- применив современные технологии утилизации газовых выбросов из системы МГ;
- понизив расход топливного газа на нерасчётных режимах путем оптимизации параметров оборудования КС;
- исключив перерасход топливного газа вследствие физического износа оборудования путем реконструкции КС и модернизации ГПА [2] (применение газотурбинных ГПА с надёжностью, топливной экономичностью и экологическими показателями международного уровня, применение нового поколения электроприводных ГПА с регулируемой частотой вращения [3]);
- совершенствуя количественный учёт газа, применяя надёжные способы замера производительности МГ. Повышение точности замера при сведении баланса между объёмами поставки и потребления необходимы, т.к. «разбаланс» может составлять 1...2 % от производительности МГ.
- ликвидации разного рода неплотностей в линейной части трубопроводов и обвязке КС, вызывающих потери газа [2];
- применение высокопрочных труб большого диаметра с гладкостным внутренним покрытием для уменьшения гидравлических потерь [3];
- сведением к минимуму выбросов газа в атмосферу при проведении различных видов ремонта МГ;
- применением комбинированных утилизационных схем [2];
- применение устройств охлаждения газа нового поколения [3].

Для повышения экономичности и снижения выбросов вредных веществ при работе газоперекачивающего оборудования были разработаны технико-технологические решения применения газотурбинных агрегатов для реконструкции КС, продолжаются работы по модернизации камер сгорания эксплуатируемых агрегатов с применением малоэмиссионных горелок [4].

Одну из основных причин – колебание производительности газопровода, можно свести к минимуму за счёт использования ёмкостей подземных хранилищ газа, буферных потребителей и т.д. Многолетний опыт развития отраслей газовой промышленности и, прежде всего, транспорта природных газов по магистральным газопроводам показывает, что разного рода технологические и другие виды потерь газа в отрасли достигают величины порядка 8 – 9 млрд. м³ в год и не имеют заметной тенденции к сокращению [2].

Литература.

1. Методические рекомендации по определению и обоснованию технологических потерь природного газа при транспортировке магистральным трубопроводным транспортом (утв. Министерством энергетики РФ 9 июля 2012 г.) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://lawru.info/dok/2012/07/09/n170066.htm>, свободный. – Загл. с тит.экрана
2. Основные причины потерь газа на МГ и пути их сокращения [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://studopedia.org/11-36556.html>, свободный. – Загл. с тит.экрана.
3. Положение по технической эксплуатации газораспределительных станций магистральных газопроводов ВРД 39-1.10-069-2002.
4. Отчёт руководства ПАО «Газпром» за 2013 г.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ГАЗА

*С.С. Новожилова, студент, науч. рук. Н.А. Алексеев
Томский политехнический университет
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56
E-mail: novojilova173@gmail.com*

Аннотация: Данная работа посвящена отрасли транспорта углеводородов. Это обусловлено тем, что объекты данной отрасли расположены во всех географических зонах и оказывают заметное влияние на окружающую среду в большинстве регионов страны. В статье приводятся основные источники выбросов загрязняющих веществ и мероприятия по снижению этих выбросов.

Abstract: This work is devoted to the hydrocarbon transport industry. This is due to the fact that the objects of this industry are located in all geographical areas and have a significant impact on the environment in most regions of the country. The article provides the main sources of pollutant emissions and measures to reduce these emissions.

Газовая промышленность остается потенциально опасным источником загрязнения окружающей среды и ее отдельных объектов.

Максимальное негативное воздействие на окружающую среду происходит на территории газовых месторождений, на протяжении магистральных газопроводов, а так же в близлежащих населённых пунктах. Природные комплексы, такие, как растительность, почва, микрорельеф, верхние горизонты горных пород подвергаются непосредственному воздействию [1].

При эксплуатации газотранспортных объектов основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются линейная часть газопровода и компрессорные станции. Компрессорные цеха и участки вспомогательных служб: котельные, автотранспортное хозяйство, склад горюче-смазочных материалов, сварочный пост, участок металлообработки, склад метанола и блок очистки газа, печь для дожига технологических жидкостей, являются основными источниками выделения загрязняющих веществ [2].

Структура выбросов Группы Газпром в значительной степени определяется спецификой производственной деятельности ПАО «Газпром» и других компаний газового бизнеса. К основным загрязняющим веществам в составе валовых выбросов относятся углеводороды (преимущественно метан, около 50 %), оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы. Выбросы твердых веществ характерны для энергетического сегмента Газпрома, выбросы летучих органических соединений (ЛОС) – для компаний Группы Газпром нефть и компаний газового бизнеса, которые специализируются на добыче и переработке углеводородов. В таблице 1 представлена структура выбросов загрязняющих веществ Группы Газпром в 2015 г [3].

Таблица 1

Компонентная структура выбросов в атмосферный воздух в Группе Газпром, 2015 г., тыс.т.

	Группа Газпром	Компании газового бизнеса	В т.ч. ПАО «Газпром»	Группа Газпром нефть	Газпром энерго-холдинг	Газпром нефтехим Салават
Углеводороды (включая метан)	1430,83	1374,71	1297,38	55,60	0,11	0,42
Оксид углерода	533,64	353,21	313,12	145,70	31,62	3,11
Оксиды азота	286,26	146,90	139,52	14,26	120,71	4,39
Диоксиды серы	328,43	64,27	64,22	108,60	142,85	12,70
ЛОС	128,47	30,59	19,62	89,49	0,24	8,14
Твердые вещества	114,55	6,34	2,09	15,36	92,12	0,73
Прочие газообразные и жидкие вещества	8,40	1,78	0,50	1,06	1,89	3,67

Суть мероприятий по снижению выбросов в газовой промышленности заключается в принятии мер технологического и мониторингового характера, обеспечивающих безопасность воздушной среды. Так, к числу основных мер технологического характера, способствующих сокращению аварийных выбросов и утечек природного газа и попадания продуктов его горения в воздушную среду, относятся следующие:

- использование при добыче газа систем утилизации попутного газа, газа выветривания и факельных газов;
- монтаж устьевых измерительных комплексов, позволяющих проводить исследования скважин без выпуска газа в воздушную среду;
- осуществление транспортировки низконапорного газа;
- применение современных методов ремонта и обслуживания газопроводов;
- внутритрубная диагностика;
- очистка газопроводов;
- внедрение комплексов для исследования скважин без выпуска газа в атмосферу и сокращение числа продувок за счет оптимизации режима отбора газа при его подземном хранении;
- освоение скважин в низконапорные сети;
- распределение газа с применением инертных газов при продувке газопроводов и технологий ремонта без остановки перекачки;

– проведение ревизии регуляторов газораспределительного пункта, а в случае необходимости их замена;

– диагностика и санация трубопроводов [4].

Значительная часть загрязняющих атмосферу веществ на компрессорных станциях выделяется при работе газоперекачивающих агрегатов и составляет 98 %, а остальные 2 % – продукты сжигания газа при работе котельных и электростанций. Большое (до 2200 м³ газа) количество газа выбрасывается в атмосферу через “свечу” при остановках и пусках газоперекачивающих агрегатов. Кроме этого, потери газа на компрессорных станциях (до 10 тыс. м³ в летний период) происходят при продувках пылеуловителей.

Компрессорные станции поставляют в атмосферу большое количество оксидов азота и углерода, которые поступают от топливо-сжигающего оборудования. При содержании в газе соединений серы в состав выбросов входят сероводород и диоксид серы [5].

Уровни концентрации оксидов азота в отработавших газах газоперекачивающих агрегатов отечественного производства весьма высоки (150–300 мг/м³) и не удовлетворяют требованиям современных европейских стандартов на выбросы вредных веществ. Это приводит к тому, что в ряде районов эксплуатации компрессорных станций уровень загрязнения атмосферы оксидами азота превышает в 10 раз предельно-допустимую концентрацию (ПДК) на расстоянии 0,5–1,5 км от источника выбросов. Наиболее перспективным методом очистки продуктов сгорания газоперекачивающих агрегатов от оксидов азота является каталитический безреагентный метод снижения попадания оксидов азота с выхлопными газами, то есть без использования дополнительных реагентов-восстановителей. Основу этого метода составляет металлоблочный гетерополикислотный катализатор с носителями, покрытыми защитным оксидным слоем и слоем активных компонентов в виде гетерополикомплексов. Проведенный цикл исследований, а также результаты ресурсных испытаний данного катализатора на опытно-экспериментальной каталитической установке очистки оксидов азота (NO_x), смонтированной в выхлопе агрегата ГТК-25ИР, убедительно демонстрируют эффективность его работы в условиях большого избытка кислорода (до 18 % об. O₂) [6].

Одним из способов, продлевающих срок эксплуатации газопроводов, а, следовательно, уменьшающих вероятность возникновения аварийных выбросов и утечек природного газа в воздушную среду, является внутреннее гладкостное покрытие труб на основе эпоксидной смолы. Выделяют следующие основные технологические и эксплуатационные преимущества при использовании такого покрытия труб:

– улучшение гидравлических характеристик потока газа посредством уменьшения его турбулентности в пристенной зоне;

– повышение производительности газопроводов;

– снижение энергетических расходов на перекачку газа и уменьшение потерь рабочего давления;

– повышение надежности газопроводов посредством уменьшения давления при той же производительности;

– облегчение инспекций газопроводов;

– предотвращение образования коррозии в процессе хранения труб и сооружения газопроводов;

– облегчение очистки газопроводов после гидростатических испытаний и ускоренная осушка;

– уменьшение затрудняющих перекачку газа отложений водного и углеводородного конденсата на внутренней поверхности труб за счет снижения адгезии;

– сохранение чистоты газа и снижение забивки и повреждений фильтров, измерительных приборов, запорных и регулирующих устройств;

– предотвращение ухудшения поверхности труб.

При этом достоинства газопроводов из труб с гладкостным покрытием особенно проявляются при большой их протяженности и высоком рабочем давлении порядка 9,8–25,0 МПа [4].

Новейшие разработки в области транспортировки газа сейчас применяются в реконструкции электроприводных компрессорных станций. Сухие уплотнители – на сегодняшний день являются самыми передовыми технологиями.

Центробежные компрессоры широко используются при добыче и транспортировке природного газа. Сальниковые уплотнения на вращающихся валах предотвращают утечки природного газа, находящегося под высоким давлением, из корпуса компрессора. Традиционно в уплотнителях в качестве барьера, преграждающего утечку газа, использовалось масло, нагнетаемое под высоким дав-

лением. Партнеры программы Natural Gas STAR обнаружили, что замена этих «влажных» (масляных) уплотнителей на сухие значительно снижает эмиссию метана и эксплуатационные расходы.

Эмиссия метана через влажные уплотнители обычно изменяется от 1,13 до 5,6 м³/мин. Большая часть выбросов приходится на время освобождения циркулирующего масла от газа, абсорбированного под высоким давлением на поверхности уплотнителей. Сухие уплотнители, использующие газ высокого давления для герметизации компрессоров, пропускают меньше метана (0,16 м³/мин.), имеют более низкое энергопотребление, улучшают работу и эффективность эксплуатации компрессоров и трубопроводов, повышают надежность компрессора и требуют значительно меньшего объема технического обслуживания [7].

Что касается мер мониторингового характера, то одним из эффективных способов профилактики аварийных выбросов и утечек природного газа является постоянное воздушное наблюдение с помощью вертолетов за техническим состоянием магистральных газопроводов и газопроводов-отводов с применением лазерных и тепловизионно-телевизионных диагностических систем, позволяющих выявить, в частности, дефекты на ранней стадии их проявления. За сравнительно короткое время можно обследовать сотни и тысячи километров газопроводов без изменения технологического режима работы газотранспортной системы. Информация об обнаруженных аварийных выбросах и утечках газа незамедлительно доводится до линейно-эксплуатационных служб с предоставлением перечня и описания выявленных дефектов, их спутниковых и линейных координат, характеристики каждого дефекта в соответствии с его типом и т.д. [4].

Итак, мероприятия по снижению выбросов в газовой промышленности заключается в осуществлении мер технологического и мониторингового характера. Мероприятия технологического характера направлены на сокращение аварийных выбросов, утечек природного газа, продуктов его горения, а также на продление срока эксплуатации газопроводов. А мероприятия мониторингового характера связаны с воздушным наблюдением за техническим состоянием газопроводов.

Литература.

1. Горюноква А.А., Галунова Д.В. Экологические проблемы газовой промышленности // Известия Тульского государственного университета. - 2014. - №11-2.
2. Воздействие на атмосферный воздух газодобывающей и газотранспортирующей промышленности [Электронный ресурс] / А. С. Локштанова, Р. Л. Пялина; науч. рук. Н. А. Алексеев // Неразрушающий контроль: электронное приборостроение, технологии, безопасность сборник трудов III Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Томск, 27-31 мая 2013 г.: в 2 т.: / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) . – 2013 . – Т. 2 . – [С. 183-186]
3. Экологический отчет ПАО «Газпром» за 2015 г. // ПАО «Газпром» URL: <http://www.gazprom.ru/f/posts/26/228235/gazprom-ecology-report-2015-ru.pdf> (дата обращения: 03.06.2017).
4. Безопасность воздушной среды профилактика экологических рисков в газовой промышленности // Neftegaz.RU URL: <https://neftgaz.ru/science/view/1040-Bezopasnost-vozdushnoy-sredy-profilaktika-ekologicheskikh-riskov-v-gazovoy-promyshlennosti> (дата обращения: 26.10.017).
5. Трансформация в приземной атмосфере загрязняющих веществ, поступающих от объектов транспорта газа // Рациональное природопользование в условиях техногенеза. Научн. тр., вып. 1 - ГУЗ, 1998.
6. Р.А. Газаров, В.А. Широков, С.И. Славин, К.Р. Газаров, Н.А. Румянцева Новый металлокомплексный катализатор для безреагентной очистки газовых выбросов от оксидов азота (NOx) // Труды Российского государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина . - 2010. - №4. - С. 73-81.
7. Опыт применения сухих газовых уплотнителей // Сайт о газовой промышленности URL: <http://www.turbunist.ru/908-opyt-primeneniya-suxix-gazovyx-uplotnenij.html> (дата обращения: 22.12.2016).

БЕЗОТХОДНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЕЙ

Д.В. Дягилев к.х.н., н.с., В.А. Шаврин, к.т.н., с.н.с., Т.Л. Празян, м.н.с.

Кемеровский государственный университет

634099, г. Кемерово ул. Красная 6, E-mail: denisd@rambler.ru

Аннотация: В работе сравниваются расчетная и аналитическая зольность отходов углеобогащения. Рассматриваются возможные пути и необходимость в сокращении отходов использования угля. Предложена модель безотходного использования углей.

Abstract: In this work the calculated and analytical ash contents of coal enrichment waste are compared. Possible ways and necessity in reducing coal waste are studied. The model for the non-waste use of coals is proposed.

Всем известно определение: отходы производства - это неиспользованная или недоиспользованная по тем или иным причинам часть сырья. Существующая схема использования каменных углей имеет крайне низкую степень эффективности. Причин тому достаточно много, и специалистам в этой области они хорошо известны. Текущая инфраструктура добычи, переработки и использования каменного угля не соответствует современным экологическим стандартам, имеет крайне низкую эффективность и не вписывается в экономическую модель потребления энергоресурсов. Это отражено и в долгосрочной программе развития угольной отрасли России, рассчитанной до 2030 года и направленной на решение проблем, стоящих перед угольщиками [1]. При этом потенциал, основанный лишь на экспортно-сырьевой модели развития, на производстве для нужд внутреннего рынка топлива с низкой добавленной стоимостью себя исчерпал. Перспективы развития могут опираться на ускорение инновационного процесса, при котором большую часть расходов на финансирование затратных научно-исследовательских разработок взял бы на себя бизнес.

По данным министерства энергетики в России в 2015 году добыто угля 374 млн. т. из них энергетического 290,8 млн.т., коксующихся 83,2 млн.т. Подверглась обогащению 180 млн т., в т.ч. коксующихся 87,8 млн.т. [2]. Из этого количества потребителям внутри страны отгружено 174,6 млн. т., а отправлено на экспорт 151,4 млн. т. Основным поставщиком углей на экспорт и вывоз является Западно-Сибирский экономический район – удельный вес 78,3% от общей поставки российских углей в экспорте и вывозе, в т.ч. доля Кузнецкого бассейна составила 75,5% [3]. Еще 22,9 млн. т. импорт на внутренний рынок. Простые арифметические расчеты $(374 + 22,9 - 174,6 - 151,4)$ показывают, что 70,9 млн.т. остались в виде шлама от углеобогащения, и еще около 26,2 млн.т. $(174,6 * 0,15)$ золошлаковых отходов, если принять среднюю зольность углей 15%, в результате прямого сжигания в печах ТЭЦ, металлургических комбинатах и в коммунальном хозяйстве. Итого суммарно в России за год образуется 97,5 млн.т. техногенных отходов как следствие использования угля. Не будем здесь затрагивать тему вскрышных пород, объем которых определяется коэффициент вскрыши и при добычи угля открытым способом составляет 15–20 м³/т [4], что является одним из наибольшим среди отраслей горной промышленности. Если соотнести объемы шламов от углеобогащения, то в результате работы обогатительных фабрик в 2015 году на отвалы вывезено 39,6% от первоначальной массы угля, или 71,3 млн.т.

Примем зольность концентрата 8%, что соответствует самым жестким требованиям внутренним и зарубежным потребителям как для коксующегося, так и энергетического угля. Исходную же зольность угля наоборот примем сильно завышенную 25%, что соответствует самым высокозольным углям или технологическими нарушениями при добычи. Исходя из этого зольность отвалов углеобогащения составляет чуть более 50% (табл. 1.), т.е. почти половина извлекаемой из недр органической массы остается неиспользованной и неоспоримо представляет экологическую опасность. А если учесть, что из-за недожиг содержание углерода в золоотвалах ТЭЦ доходит до 16% [5] то эта цифра окажется еще больше. При этом наивысший предел зольности для твердого топлива при сжигания в пылевидном виде составляет 45% и большинство шламов вполне для этого пригодны.

Таблица 1.

Расчетная зольность шламов углеобогащения			
	Всего обогащено угля	Получено концентрата	Отходы обогащения
Млн.т.	180	109,1	70,9
Зольность, %	25	8	51
Минеральная компонента, млн.т	45	8,7	36,3

Зольность шламов обогащения угля для нескольких обогатительных фабрик Кузбасса представлены в табл. 2.

Таблица 2.

Зольность шламов углеобогажительных фабрик Кузбасса		
№ фабрики	Марка угля	Зольность шлама, масс %
1	К	40
2	ОС	43
3	КО	63
4	КС	50
5	Т	32

Текущая ситуация складывается по причине несоответствия инфраструктуры для задач стоящих перед угольной отраслью. Добыча угля, его обогащение, использование и утилизация отходов рассматриваются как отдельные задачи, и фактически все элементы системы работают изолированно. ТЭЦ используют каменный уголь для генерации тепловой и электроэнергии, обогатительные фабрики работают преимущественно для дальних потребителей, в том числе за пределами России. Укрупненная схема использования большей части угля приведена на рис. 1.



Рис. 1. Блок-схема использования большей части добываемого угля.

Отходы углеобогащения содержат 40-75% золы и для их использования необходимо создать технологии комплексной переработки отходов углеобогащения. Программа развития кластера «Комплексная переработка угля и техногенных отходов» в Кемеровской области ориентирована на подобный, комплексный, подход по ключевым направлениям глубокой переработки каменного угля и отходов углеобогащения [6].

Даже при наличии таких технологий вторичное обогащение углей из отвалов затруднительно вследствие их распределённых залегающих и различных физико-механических свойств. К тому же нужно учитывать затратную часть всего цикла добычи, обогащения, сбыта.

С точки зрения получения энергии наиболее подходящей схемой является газификация непосредственно угля или шлама после процесса обогащения. Проводимые в США пилотные проекты газификации угля (The Kemper Project, The Texas Clean Energy, Hydrogen Energy California) для дальнейшего использования в комбинированных парогазовых силовых установках были свернуты по экономическим причинам. В самой перспективной из них The Kemper Project, по состоянию на июнь 2017 года газификация угля приостановлена и ТЭЦ переведена на природный газ [7]. Можно конста-

тировать, что газификация угля в текущих экономических реалиях малоперспективна, хотя бесспорно эта технология оказывает меньшую нагрузку на окружающую среду.

Как же увеличить экономическую эффективность и одновременно снизить влияние на окружающую среду, используя проверенные временем технические решения? Для ответа на этот вопрос нужно обратиться к первым строкам статьи: отходы – это недоиспользованная часть сырья, и постараться выстроить линейную цепочку, где отходы одной стадии процесса служат сырьем для последующих. Цепочку таких процессов для угля можно представить в виде блок-схемы (рис. 2.).

Создание «энерго-обогащительного» комплекса в котором использование угля будет со 100% возвратом отходов в хозяйственный оборот перспектива ближайших десятилетий. Бесконечное накопление отходов невозможно и первые шаги к этому уже приняты законодательно приказом Росприроднадзора от 01.08.2014 № 479, где утвержден федеральный Государственный реестр объектов размещения отходов (ГРОРО). Золоотвалы, расположенные в границах населенных пунктов и/или водоохранных зон, в ГРОРО отсутствуют. Таким образом, размещение отходов на золоотвалах, не внесенных в ГРОРО, влечет административную ответственность. Также с 01.08.2014 невозможно получение положительного заключения экологической экспертизы проектов реконструкции золошлакоотвалов, находящихся в границах населенных пунктов и/или водоохранных зон.

В федеральном законе № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты РФ» от 21.07.2014 с 01.01.2019 изменяется порядок установления лимитов на размещение отходов (определяется комплексным разрешением с учетом наилучших доступных технологий), а повышающий коэффициент за сверхлимитное размещение отходов вырастет с 5 до 25 раз. Плата за сверхлимитное размещение отходов выплачивается из прибыли.

Одним из немногих решений на сегодняшний момент следует рассмотреть технологию более полной переработки как рядового угля так и разубоженной горной массы и шламов обогащения с использованием дополнительных (вторичных) цепочек обогащения с получением «дополнительного» концентрата с зольностью 15-35%. Это повысит выход из рядового угля и на этот продукт как энергетическое сырье найдется потребитель: небольшие ТЭЦ, локальные котельные, частники.



Рис. 2. Блок-схема безотходного использования угля.

Собственникам и проектным организациям при проектировании углеобогащительных фабрик следует рассматривать создание подобных технологических установок или производств, которые будут экономически и экологически выгодны и перспективны.

Есть опыт подобных производств, так на ЦОФ Абашевская с 1987 по 2004 год работал цех по производству кирпича из отходов углеобогащения, производительностью 10 млн. штук в год.

Надо полагать, что в предлагаемой схеме много технических, экономических, организационных, законодательных вопросов, но то, что эти вопросы в ближайшие десятилетие предстоит решать, ради развития угольной отрасли, энергетической и экологической безопасности страны бесспорно.

Литература.

1. Долгосрочная программа развития угольной промышленности России на период до 2030 года / министерство энергетики Российской Федерации // URL: <https://minenergo.gov.ru/node/1846> (дата обращения: 30.10.17).
2. Переработка и обогащение угля / министерство энергетики Российской Федерации // URL: <https://minenergo.gov.ru/node/436> (дата обращения: 30.10.17).
3. Поставки российского угля / министерство энергетики Российской Федерации // URL: <https://minenergo.gov.ru/node/437> (дата обращения: 30.10.17).
4. Порцевский А.К., Анистратов Ю.А. / Открытые горные работы. – М. 1999.
5. Л. М. Делицын. Возможные технологии утилизации золы // Л. М. Делицын, Ю. В. Рябов, С. Власов // Энергосбережение №2, 2014.
6. Программа развития кластера «Комплексная переработка угля и техногенных отходов» на период 2015–2020 гг. / Ц Центр кластерного развития // URL: <http://technopark42.ru/> (дата обращения: 30.10.17).
7. Regulators suggest \$7.5 billion coal gasifier facility give up, burn natural gas / M. Geuss// Ars Technica. Retrieved URL: <https://arstechnica.com/> (дата обращения: 30.10.17).

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОРИИ ЦЕПОЧЕК ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТИ К РЕГИОНАМ РЕСУРСНОГО ТИПА НА ОСНОВЕ РЕЦИКЛИНГА ТЕХНОГЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ

А.П. Проценко, к.х.н., с.н.с., Е.О. Пахомова, м.н.с

*Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН
650065, г. Кемерово, пр. Ленинградский 10, тел.: +7 (3842) 74-13-57
E-mail: nsm.nis@mail.ru*

Аннотация: В статье анализируется опыт применения технологий переработки техногенных новообразований в условиях индустриально-промышленного региона. Кроме того, анализируется опыт формирования консорциумов инновационных проектов по переработке отходов промышленности на территории муниципальных образований на основе сотрудничества науки, власти и бизнеса. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №17-78-20218).

Abstract: In article an experience of working out and application of technologies of industrial waste processing in the conditions of industrial region is analyzed. Besides, it is analyzed an experience of formation of innovative projects consortia on processing of the industrial waste in territory of municipal unions on the basis of cooperation of science, the authority and business. The study was carried out at the expense of a grant from the Russian Science Foundation (project No. 17-78-20218).

Проблемам развития ресурсных экономик, в том числе проблеме развития ресурсных регионов, в последние годы уделяется много внимания. Это объясняется тем, что большинство стран, в том числе и Россия, имеющие значительные запасы природных ресурсов, отстают в темпах экономического роста, социального развития, качестве политических и экономических институтов от стран, не обладающих такими природными богатствами. Регионы ресурсного типа обладали и обладают двойственной характеристикой. С одной стороны запасы сырьевых ресурсов являются источником благосостояния для экономики региона и страны в целом, с другой стороны ограничивают возможности развития других отраслей, усиливают дезинтеграционные процессы. Поиск наилучшего соотношения между ресурсными возможностями и нересурсными факторами развития и составляет альтернативный инструмент развития ресурсных регионов. Таким инструментом, на взгляд авторов, является теория цепочек добавленной стоимости, позволяющая искать второстепенные решения в существующих производствах.

По различным подсчетам в России в отвалах и хранилищах накоплено около 80 млрд. т. твердых промышленных отходов, из которых 1,6 млрд.т. токсичные и канцерогенные. Промышленные отходы – это потенциальные сырьевые ресурсы техногенного происхождения, имеющие определенный химический состав и физическую структуру, их промышленное использование открывает возможности для перехода от экстенсивного использования природных ресурсов к их комплексной до-

быче и переработке [1]. Использование промышленностью страны большого числа устаревших технологий дает огромное количество отходов, что, в свою очередь, делает научные разработки в области технологий переработки промышленных отходов чрезвычайно актуальными. С развитием науки и техники каждое производство все более приближается к безотходному. Для этого необходимо решение двух взаимосвязанных задач: разработка технологических процессов по переработке промышленных отходов, в которых отходы рассматриваются как техногенное сырье для получения полезного продукта и создание экономических и правовых условий. Для начала рассмотрим технологическую составляющую перехода на комплексную переработку промышленных отходов.

Технологические процессы, направленные на прекращение образования техногенных новообразований. К технологическим процессам данного направления относятся, по сути, малоотходные производства, в которых только небольшая часть сырья превращается в отходы. В таких производствах выбросы вредных веществ не превышают предельно допустимые концентрации (ПДК), а также уровня, при котором предотвращаются необратимые экологические изменения.

Основные направления создания малоотходных производств в промышленном регионе: экологически безопасная подготовка и комплексная переработка сырья в сочетании с очисткой вредных выбросов, утилизацией отходов, оптимальным использованием энергии, водо- и газооборотных циклов; применение малостадийных технологических схем с максимальным извлечением целевых и побочных продуктов на каждой стадии; замена периодических процессов непрерывными, с использованием автоматизированных систем управления ими и более совершенного оборудования; широкое вовлечение в производство вторичных ресурсов. Оптимальное использование сырьевых ресурсов достигается их комплексной переработкой [2].

В качестве примера можно привести технологии переработки твердого топлива, нефти, нефелиновых руд и т.д. Так, в СССР впервые в мире была разработана и осуществлена технология переработки нефелинов - отходов обогащения апатитов, в результате чего из 1 т. глинозема получают 0,2-0,3 т. K_2CO_3 ; 0,60-0,75 т. Na_2CO_3 и до 10 т. цемента. Такая технология, в сочетании с замкнутым водооборотом и эффективной очисткой газов цементного производства, обеспечивает минимальное количество отходов.

Существует довольно интересная безотходная технология получения чистого алюминия (99,95%) из дешевого исходного сырья (низкосортный боксит, грунтовая глина и др.). Процесс осуществляется при значительном уменьшении удельного расхода энергии и трудовых затрат. Как показали сравнительные оценки, новые способы получения чистого алюминия позволяют снизить удельный расход энергии в 3-5 раз, затраты труда – в 5-7 раз, а себестоимость конечного продукта – в 5-10 раз по сравнению с традиционными технологиями. Аналогичная ситуация имеет место в случае получения титана, магния, натрия и других металлов по новым технологиям [3].

Для безотходных технологий главным является переход на замкнутые технологические циклы, в какой-то мере воспроизводящие природные, что позволяет получить минимум твердых, жидких, газообразных и тепловых отходов и выбросов. В «Декларации о малоотходных и безотходных технологиях и использовании отходов», принятой Европейской Экономической Комиссией по сотрудничеству в области охраны окружающей среды, дается следующее определение: «под малоотходным и безотходным производством понимается такой метод производства продукции (процесс, предприятие, территориально-производственный комплекс), при котором все сырье и энергия используется наиболее рационально и комплексно в цикле «сырьевые ресурсы – производство – потребление – вторичные сырьевые ресурсы» и любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормального функционирования».

Технологические процессы, направленные на значительное снижение объемов техногенных новообразований. Примером технологий этого направления является технология очистки шламовых вод углеобогатительных фабрик, внедренная на обогатительных фабриках Кузбасса (автор д.т.н., М.С. Клейн).

Результаты внедрения интенсивной технологии очистки шламовых вод следующие: расход аплярного собирателя сократился на 20-30%; выход флотоконцентрата увеличился на 2-3% (от операции флотации); производительность флотомашин увеличилась в два раза; потери угля с отходами флотации снизились на 30-40%; выбросы загрязняющих веществ уменьшились на 20%. Годовой экономический эффект при переработке 1 млн. тонн рядового угля (коксуемого) составляет до 30 млн. рублей.

Примером технологий этого направления могут служить также многокомпонентные низкоплотные смеси (автор д.т.н, Катанов А.Б.). В результате взрывных работ только на разрезах Кузбасса в атмосферу выбрасывается до 5,74 млн.т./год вредных газов. Многокомпонентные низкоплот-

ные смеси – пеногели - наиболее выгодный метод борьбы с пылегазовыми выбросами при массовых взрывах в условиях открытых горных работ. Низкоплотные среды перераспределяют энергию взрыва, способствуют коагуляции пыли, снижают концентрацию вредных газов. Применение пеногелевой забойки позволяет снизить удельный расход взрывчатых веществ на 12-15% при одинаковом результате дробления горной массы. Запыленность снижается вдвое, а длина зоны оседания пыли (размером от 25 до 250 мкм) снижается почти в 10 раз.

Технологические процессы, направленные на переработку образующихся техногенных новообразований. Примером технологий этого направления можно считать технологию получения флуорена для синтеза высокоэффективного противовирусного препарата тилорона. На любом коксохимическом предприятии образуется значительное количество отходов регенерации поглотительного масла, имеющих в своем составе флуорен, аценафтен, дифениленоксид в суммарном отношении около 85 %. Оригинальная технология позволяет выделить флуорен из отходов, как необходимое сырьё для лекарственных препаратов. Данная работа является первым звеном в цепи значительного увеличения получения продуктов из коксохимических смол и отходов коксохимических производств (β -пиколин, фенантрен, карбазол, антрацен). Дополнительно может производиться до 500 т аценафтена, 600 т дифенилоксида.

Технологические процессы, направленные на переработку хранящихся техногенных новообразований. О замкнутости производства можно говорить в двух аспектах: применительно к индивидуальному производственному процессу в рамках одного предприятия и в рамках группы предприятий, когда происходит объединение различных технологий в последовательные и параллельные цепочки с целью более полного использования сырья и сокращения отходов. С этой точки зрения уникальным является технология производства синтетических флюсов для черной металлургии из фторуглеродистых отходов алюминиевой промышленности (автор д.т.н., Е.П. Волинкина).

Комплексные синтетические легкоплавкие флюсы представляют собой уникальные сырьевые материалы для металлургических процессов выплавки чугуна и стали, превосходящие по технологическим параметрам природный легкоплавкий флюс – плавиковый шпат – и позволяющие, одновременно, частично заменить традиционные энергоносители – кокс, уголь и др.

Основные преимущества комплексных синтетических флюсов по сравнению с природными (плавиковый шпат):

- наличие легкоплавких фтористых солей обеспечивает более низкую температуру плавления минеральной части - 1120-1200⁰С, что способствует быстрому наведению жидкоподвижных шлаков в металлургических агрегатах;
- наличие высокоактивных соединений натрия и кальция обеспечивает высокую рафинирующую способность металлургических шлаков, особенно в отношении серы;
- наличие углерода, характеризующегося оптимальной для металлургических процессов динамикой горения (низкая скорость горения при температурах до 800⁰С при резком возрастании в области температур 900-1100⁰С), обеспечивает оптимальные условия рафинирования металла.

Запатентованный комплекс технологий получения синтетических флюсов и способов ведения технологических процессов в металлургии с их использованием (способы выплавки стали, чугуна, десульфурации металла) позволяет сформировать рынок для отходов, являющихся сырьем для их производства.

Разработанные методы получения синтетических флюсов с использованием известковых реагентов позволяют получить не только кондиционное и технологически ценное, но и экологически безопасное сырьё для черной металлургии. Специальная обработка фторуглеродистых отходов в процессе их изготовления обеспечивает частичную нейтрализацию содержащихся в отходах токсичных компонентов (фтор, марганец, кадмий, мышьяк, бензапирен, цианиды, свинец, цинк). Полученные флюсы не вступают в реакцию с атмосферным воздухом и влагой в условиях хранения и транспортирования и не выделяют токсичных веществ. В ходе последующей переработки в высокотемпературных (1500-2000⁰С) металлургических агрегатах в присутствии соединений кальция и магния, являющихся основными компонентами шлаков в наиболее распространенных основных металлургических процессах, обеспечивается окончательное и полное разложение содержащихся в фторуглеродистых отходах остаточных токсичных веществ до безопасных соединений или их переход в жидкий шлак и последующее остеклование.

Преимуществом производимой продукции является низкая цена и ее комплексный состав, позволяющий обеспечить выполнение нескольких технологических функций в металлургических процессах и обеспечить предприятиям-потребителям дополнительную экономию за счет снижения

расхода топлива и основных флюсов (известь, известняк, доломит). Другим преимуществом продукта является его наукоемкость, которая заключается в создании новых видов сырья с уникальными для металлургических процессов свойствами, что делает продукт многофункциональным, значительно более эффективным сырьевым компонентом целого ряда металлургических технологий (доменный, конвертерный, мартеновский процесс, процессы производства чугуна в вагранках, процессы выпечки обработки чугуна).

Примером технологий этого направления является также ресурсосберегающая безотходная технология получения технической керамики из лома футеровки тепловых агрегатов (автор д.т.н., Иванов Ф.И.). Себестоимость производства огнеупорного кирпича снижена в 1,5 раза при повышенных механических свойствах, улучшена экологическая обстановка в регионе за счет переработки вторичных ресурсов. Планируется создание производства огнеупорных материалов для нужд региона не менее 10 млн. шт. в год.

Однако, несмотря на наличие малоотходных технологий, российский бизнес не торопится их внедрять. Этому есть несколько причин. Среди них наиболее важной является низкая заинтересованность отечественных глобальных вертикально-интегрированных компаний (ВИК) в переходе на комплексное освоение недр и интенсивное использование ресурсов. В целях сохранения монопольно высокой прибыли крупные экспортно-ориентированные компании формируют закрытые восходящие цепочки добавленной стоимости. Цепочка добавленной стоимости (ЦДС) – это последовательность основных бизнес-функций (стадий производственного цикла) от проектирования, производства до маркетинга, дистрибуции и послепродажного обслуживания потребителя [4-6]. Эти функции могут выполняться как в рамках одной компании (закрытая цепочка), так и распределяться между рядом фирм (открытая цепочка) [7]. В восходящих ЦДС цепочка контролируется фирмой производителем (от производства до реализации готовой продукции), в нисходящих ЦДС ведущую роль играют фирмы, реализующие готовую продукцию потребителям. Особенно сильно негативное влияние проявляется, если ВИК работает в сырьевом секторе, а в цепочке, формируемой в стране и регионе, преобладают стадии добычи и первичной переработки сырья. Такая специализация ведет к тому, что внутри страны не создается высокая доля добавленной стоимости, а экспортируемые природные ресурсы возвращаются в страну в виде готовых зарубежных товаров со значительной наценкой. При этом консервируется экстенсивный подход к добыче ресурсов, блокируется внедрение ресурсосберегающих малоотходных технологий переработки сырья и отходов, не развиваются смежные и поддерживающие производства, закрепляется моноотраслевая ресурсная специализация регионов базирования добывающих дивизионов ВИК и сырьевая экспортноориентированная модель развития страны. К сожалению, в России большая часть глобальных ВИК относится к данному типу [8]. По данным ОЭСР большая часть Российских ВИК как раз сосредоточена в горнодобывающей, химической промышленности и металлургии, оптовой и розничной торговле, транспортном и металлургическом секторах [9].

Выходом из сложившейся ситуации может стать так называемый place-based подход. В российской науке еще не сложился общепризнанный перевод этого термина на русский язык. Но общий смысл его состоит в поиске и развитии региональных и местных компетенций при активном участии локального среднего и малого бизнеса при активном участии органов власти, бизнеса и профессиональных некоммерческих организаций [10-11]. При таком подходе ЦДС фрагментируются (распределяются между несколькими небольшими фирмами), создаются условия для кооперации бизнес структур. В регионе формируются разветвленные цепочки добавленной стоимости, ориентированные на локальные рынки, появляются условия для развития кластеров. Ориентация на локальные узкоспециализированные потребности формирует спрос на технологии для комплексного освоения недр, комплексного развития территорий и внедрения экологически чистой продукции как части стратегии снижения издержек в рамках ЦДС [12-13].

В России уже есть отдельные «ростки» такого place-based подхода. Так в Кемеровской области была создана «карта инновационной активности» муниципальных образований (МО) и проведен эксперимент по внедрению отобранных экологически чистых инновационных технологий. В его рамках было отобрано четыре связанных инновационных проекта с общим названием «Обеспечение устойчивого социально-экономического развития МО «Кемеровский район». В основе проектов лежал комплекс смежных запатентованных научно-технологических разработок ученых Кузбасского государственного технического университета, Кемеровского государственного сельскохозяйственно-

го института, Кемеровского технологического института пищевой промышленности и Инновационного научно-производственного центра «ИННОТЕХ» [14].

Критериями для отбора проектов были: использование инновационных технологий, экономическая эффективность (минимальные затраты – быстрая отдача) и ориентация на синергетический эффект за счет аддитивного характера реализуемых технологий. Ключевым условием было решение социальных и экологических проблем МО. Проекты были ориентированы на обеспечение населения эффективным теплоснабжением (проект энергосбережения), решение экологических проблем (проекты по обогащению шламов и рекультивации нарушенных земель) и профилактика заболеваний населения (проект производства продуктов лечебно-профилактического назначения). В результате реализации комплекса проектов, кроме прямых эффектов, были созданы рабочие места, созданы условия для кооперации местных производителей, снижены затраты в сфере ЖКХ, заложены экономические и организационные возможности для производства инновационной продукции с высокой экологической составляющей, обладающей экспортным потенциалом. Конечно, приведенный пример носит единичный характер. Созданные в ходе его реализации компании не смогли переломить сложившиеся в экономике тенденции. Однако в случае их деятельной и последовательной поддержки со стороны региональных и местных властей они могут серьезно повлиять на развитие внутреннего рынка [15]. Опыт Кемеровской области показывает, что совместные усилия власти, бизнеса и науки, направленные на взаимовыгодное сотрудничество в границах одной территории, позволяют получить значительный экономический, экологический и социальный эффекты. Без этого невозможен переход на новый этап эколого-экономического развития регионов и территорий на основе place-based подхода.

Литература.

1. Состояние и перспективы развития проектов государственно-частного партнерства в контексте комплексного освоения недр. Кемерово: Сибирская издательская группа, 2015 – 331 с.
2. Никитенко С.М., Патракова Л.П. Количество отходов - мера совершенства технологии. *Инновации*. - 2009. - № 3. - С. 10-14.
3. Козловский Е., Кузнецов О. Моторное топливо из каменного угля // *Энергетика и уголь*. 2005. - № 8.
4. Taglioni D., Winkler D. Making Global Value Chains Work for Development. Washington: World Bank Group, 2016. – URL: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/.../9781464801570.pdf> (дата обращения: 25.10.2017).
5. Global value chains in a changing world / Edited by Deborah K. Elms and Patrick Low // Fung Global Institute (FGI), Nanyang Technological University (NTU), and World Trade Organization (WTO), 2013. Printing by WTO Secretariat, Switzerland, 2013. – 436p.
6. Кондратьев В.Б. мировая экономика как система глобальных цепочек стоимости // *Мировая экономика и международные отношения*. - 2015. - № 3. - С. 5-7.
7. Никитенко С.М., Гоосен Е.В. Цепочки добавленной стоимости как инструмент развития угольной отрасли // *ЭКО*. - 2017. - № 9. - С. 104-124.
8. OECD (2015) Input-Output Tables. // URL: <http://www.oecd.org/sti/ind/input-outputtables.htm> (дата обращения 25.10.2017).
9. Teresa Bellefontaine T., Wisener R. The Evaluation of Place-Based Approaches: Questions for Further Research. 2011 // URL: <https://ccednet-rcdec.ca/en/toolbox/evaluation-place-based-approaches-questions-further-research> (дата обращения: 25.10.2017).
10. Mel'nikova L.V. Space-neutral and place-based regional policies: The problem of choice // *Regional Research of Russia*. - 2015. - Vol. 5. Is. 1. - P. 1-9.
11. Управление высшим образованием и наукой: опыт, проблемы и перспективы. М.: ИНФРА-М – 400с.
12. Nikitenko S.M., Goosen E.V. and etc. Machine-Building for Fuel and Energy Complex: Perspective Forms of Interaction // *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 253 (2017) 012023 doi:10.1088/1757-899X/253/1/012023.
13. Никитенко С.М., Патракова Л.П., Гоосен Е.В. Реализация совместных инновационных проектов бизнеса и местной власти как фактор устойчивого экономического развития муниципального образования // *Региональная экономика: теория и практика*. - 2009. - № 24. - С. 17-26.
14. Nikitenko S.M., Goosen E.V. Socio-economic development of territories based on the principles of public-private partnership in the sphere of comprehensive mineral exploration // *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 84 (2017) 012013 doi :10.1088/1755-1315/84/1/012013.

15. Pakhomova E.O., Goosen E.V., Nikitenko S.M. New forms of public-private partnership for sustainable development of the fuel and energy sector // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 84 (2017) 012014 doi :10.1088/1755-1315/84/1/012014.

УТИЛИЗАЦИЯ ЖИРОВЫХ ОТХОДОВ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Н.А. Рахимова, д.х.н., проф., А.А. Пономарева, магистр, Н.А. Баукова, магистр

Волгоградский государственный технический университет

400131, г. Волгоград, пр. Ленина 28, тел. (8442)-248442

E-mail: haialliss@mail.ru

Аннотация: За последнее столетие добыча нефти в мире выросла почти в 20 раз и продолжает расти достаточно быстро. По оценкам специалистов, в течение 40-50 лет запасы углеводородов будут практически исчерпаны. Поэтому во многих странах большое внимание уделяется поиску путей использования энергии, накапливаемой растениями за счет фотосинтеза, для технических потребностей, в частности для замены традиционного жидкого топлива на автотранспорте биотопливом (этанолом и биодизелем). При получении биодизеля из растительных материалов (ценные пищевые продукты для человека и животноводства), в большинстве случаев, требуется значительное количество первичного растительного сырья, что увеличивает стоимость биодизеля. Использование отходов животных жиров, позволяет решить эту проблему, удешевляет получение биодизеля и способствует решению проблемы переработки скапливающегося жирового сырья пищевой промышленности.

Специалисты ВНИИ мясной промышленности провели ряд исследований процесса получения биодизеля из жировых отходов. Мы в своей работе ставим задачу подбора новых катализаторов процесса получения биодизеля и выявления возможных синергических эффектов при применении нескольких катализаторов.

Abstract: Over the last century, oil production in the world has grown almost 20 times and continues to grow quite rapidly. According to experts, hydrocarbon reserves will be practically exhausted within 40-50 years. Therefore, in many countries, much attention is paid to finding ways to use energy, accumulated by plants through photosynthesis, for technical needs, in particular for replacing traditional fuel oil on vehicles with biofuel (ethanol and biodiesel). When obtaining biodiesel from plant materials (valuable food products for human and animal husbandry), in most cases, a significant amount of primary plant material is required, which increases the cost of biodiesel. The use of animal fat, allows to solve this problem, reduces the cost of biodiesel production and contributes to solving the problem of processing the accumulating fatty raw materials of the food industry. Specialists of the All-Russia Research Institute of Meat Industry conducted a number of studies of the process of obtaining biodiesel from fatty wastes. In our work we set the task of selecting new catalysts for the process of obtaining biodiesel and identifying possible synergistic effects with the use of several catalysts.

В настоящее время разработано и успешно применяется несколько технологий получения биотоплива. Основными из них являются следующие:

- производство топлива из отходов сельскохозяйственного производства;
- добавление биологических компонентов в традиционные виды топлива;
- химический синтез горючего.

В случае получения биотоплива из отходов сельскохозяйственного производства сырьем служат растительные остатки и навоз. Отходы проходят сушку и нагреваются до температуры 400-500 °С. Из выделившихся при такой обработке газообразных фракций получают высококачественное дизельное топливо, лишенное вредных примесей. Полученное дизельное топливо нейтрально по отношению к CO₂, поскольку при сгорании такого топлива выделяется столько же углекислого газа, сколько было поглощено при росте растений. Чистота такой биологической солянки удовлетворяет самым строгим нормам. По оценкам специалистов, сельское хозяйство только лишь европейских стран способно обеспечить до 80% современных потребностей в дизельном топливе [1,2].

Для улучшения экологических характеристик топлив, в них добавляют биологические компоненты, такие как рапсовое масло. Если в дизельное топливо добавить до 30% рапсового масла, то его экологические характеристики значительно улучшатся, а энергетические характеристики практически не изменятся. Важно также, что такое биотопливо можно использовать в традиционных двигателях внутреннего сгорания [3].

Химический синтез бензинов и дизельных топлив весьма энергоемок. Как правило, сырьем для такого способа получения горючего служит древесина. Изменяя параметры технологического процесса, из древесины можно получить различные виды топлива, от авиационных бензинов до дизельных топлив. Синтетическое топливо обладает хорошими экологическими показателями. При его сгорании не образуются вредных веществ, оно нейтрально относительно CO₂. По причине больших энергозатрат и сложности технологических процессов синтетическое топливо весьма дорого.

Самый распространенный способ получения биодизеля - переэтерификация растительного масла и животных жиров спиртами (этиловым, метиловым, изопропиловым, бутиловым).

При использовании этанола будет получено этиловые эфиры биодизеля. Этиловые и изопропиловые технологии сложные (требуют наличия катализаторов и аппаратуры, которая могла бы работать при высоком давлении). Наиболее распространенным для производства метиловых эфиров является использование метанола, поскольку он является самым дешевым из спиртов. Во время реакции переэтерификации масла и жиры вступают в реакцию с метиловым (этиловым) спиртом в присутствии катализатора (щелочи), вследствие чего образуются сложные эфиры (биодизель), а также глицериновая фаза (так называемый «черный» глицерин), содержащий 45-56 % глицерина, 4% метанола, который не прореагировал, 13% жирных кислот, 8% воды, 9% неорганических солей, 10% эфиров [4].

Мы заинтересовались исследованием, которое провели специалисты ВНИИ мясной промышленности - ими установлено, что масса, скапливающаяся на жироловках предприятий мясной промышленности, содержит 40–45 % жира, 40–50 % воды и 5–20 % белка. Её кислотное число составляет 40–180 мг КОН/г. Эти параметры были взяты за основу при разработке принципиальной технологической схемы и выборе оптимального количества реактивов [1]. Ими предложен следующий процесс получения биодизеля из жировых отходов. На первой – проводится этерификация свободных жирных кислот (СЖК) под воздействием этилового спирта в присутствии гетерогенного кислотного катализатора, который ускоряет алкоголиз СЖК и понижает кислотность полученной субстанции. Его можно использовать многократно. Лучшую конверсию жиров обеспечил при этом фосфат алюминия – выход моноэфира составил 98 %. На второй стадии проводится трансэтерификация в присутствии гетерогенного основного катализатора и разделение моноэфира на фракции – жидкое биотопливо и глицерин. Наиболее предпочтительным катализатором может служить алюминат натрия, при котором выход триглицеридов составляет 99 % [5-8].

Из проведенных специалистами ВНИИ мясной промышленности исследований, можно сделать следующие выводы о том, чтобы процесс получения биодизеля из жиров проходил с максимальным его выходом, минимальными потерями реагентов, высокой чистотой полученного конечного продукта необходимо использовать гетерогенные катализаторы и избыток спирта, также желательна отсутствие механических примесей. Наиболее эффективным кислотным катализатором – является – серная кислота. Самый низкотемпературный процесс протекает с использованием метанола, затем температура процесса возрастает с увеличением метиленовых групп в спирте. Снижение кислотного числа происходит быстрее при использовании метилового и этилового спиртов. С повышением молярного соотношения спирт: жир уровень конверсии увеличивается, так как избыток спирта действует как псевдокатализатор. Так эффективными молярными соотношениями спирта и жира являются для метанола 6:1, этанола 6:1, изопропила 9:1 и бутанола 9:1. Преимуществами использования гетерогенных катализаторов являются: многократное их использование в реакции, снижение расхода катализатора, отсутствие необходимости нейтрализации и последующей очистки биотоплива, возможность непрерывного производства биотоплива, снижение общей токсичности производства.

Гомогенный катализ - высокоэффективный процесс, его недостатками являются: серьезное загрязнение получаемого продукта, однократное использование гомогенного катализатора и удорожание процесса [5-8].

Мы в своей работе ставим задачу подбора новых катализаторов процесса получения биодизеля и выявления возможных синергических эффектов при применении нескольких катализаторов.

Литература.

1. Васильев, И. П. Экологически чистые направления получения и использования топлив растительного происхождения в двигателях внутреннего сгорания // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2005. - №1. – с. 19-25.
2. Технологии производства биодизеля / В. А. Мироненко [и др.]; под ред. В. Мироненко. - М.: Холтех, 2009. -100 с.

3. Полищук, В.Н. Применение биотоплива для дизельных двигателей / В.М. Полищук [и др.] // Научный вестник национального аграрного университета. - 2008. - № 125. - С.315-318.
4. Неверова, О. А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 415 с.
5. Горохов, Д.Г. Биодизельное топливо из животных жиров / Д.Г. Горохов, М.И. Бабурина, А.Н. Иванкин // Мясная индустрия. - 2008. - № 11. - С. 60-63.
6. Горохов, Д. Г. Переработка жиров в биодизельное топливо. принципиальная технологическая схема / Д. Г. Горохов, М. И. Бабурина, А. Н. Иванкин // Журнал все о мясе. - 2009. - Вып. 2. – С. 45-47.
7. Пат. 2 385 900 Российской Федерации, МПК С11С3/04. Способ получения жидкого биотоплива / М. И. Бабурина, Д.Г. Горохов, А. Н. Иванкин. заявитель и патентообладатель ГНИИ мясной промышленности им. В. М. Горбатова Российской Академии сельскохозяйственных наук. -№ 2008126414/13; заявл.01.07.2008; опубл. 10.04.2010.
8. Пат. 2381262 Российская Федерация, МПК С 11 С 3/04. Способ переработки животного жира в жидкое топливо / А. Б. Лисицын, М. И. Бабурина, А. Н. Иванкин, Д. Г. Горохов ; заявитель и патентообладатель ГНИИ мясной промышленности им. В. М. Горбатова Российской Академии сельскохозяйственных наук. – № 2008112639/13 ; заявл. 03.04.08 ; опубл. 10.10.09.

УСТОЙЧИВОЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ (НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ)

О.Д. Лукашевич, д.т.н., проф., О.О. Герасимова, к.т.н., доц., Л.Н. Цветкова, к.т.н., доц.

Томский государственный архитектурно-строительный университет

634003, г. Томск, пл. Соляная.2. тел. (3822)-66-01-45

E-mail:odluk@yandex.ru

Аннотация: Представлены результаты многолетних исследований факторов, определяющих состояние водных ресурсов, и тенденции изменения качества природных вод. Охарактеризованы элементы концепции обеспечения геоэкологической безопасности хозяйственно-питьевого водопотребления в Западной Сибири. Она учитывает естественно-природные (ландшафтно-климатические, гидрогеологические, экологические и др.), техногенные (эмиссия загрязняющих веществ, гидротехнические сооружения, добыча энергоресурсов и др.) и социально-экономические (уровень урбанизации, финансовое обеспечение и др.) факторы.

Abstract: The article deals with long-term studies of factors determining the state of water resources, and trends in the quality of natural water. The concept of providing geoeological safety of domestic and drinking water consumption in Western Siberia is described. It takes into account the natural (landscape-climatic, hydro-geological, ecological, etc.), technogenic (emission of pollutants, hydraulic structures, extraction of energy resources, etc.) and socio-economic (level of urbanization, financial provision, etc.) factors.

Устойчивое развитие общества невозможно без решения проблемы обеспечения доброкачественной водой населения и производственной сферы (в первую очередь – сельского хозяйства и других водоемких отраслей) [1, 3, 4, 15, 16]. «Устойчивым водопотреблением» может считаться сбалансированное (с экономических, социальных, экологических позиций) использование водных ресурсов, которое обеспечивает потребности сегодняшнего поколения в воде удовлетворительного качества в необходимом количестве, не лишая такой возможности будущие поколения.

Основными принципами обеспечения устойчивого промышленно-бытового водопотребления являются: учет единой федеральной политики и законодательной базы, учет местных особенностей водоснабжения, учет местных географических, гидрологических, гидрогеологических и геоэкологических факторов, сбалансированное использование хозяйственно-питьевых, производственных и технических вод, создание гибкой организационно-технической структуры водоснабжения, неистощительное водопользование.

В Западно-Сибирском артезианском бассейне сосредоточены огромные, по мировым масштабам, запасы пресной воды, что позволяет строить прогнозы экспорта воды, с учетом ее дефицита в будущем, в маловодные районы юга Азии. С другой стороны, в Сибири сложились уникальные по сложности гидрогеоэкологические условия, связанные с климатическими особенностями, характером рельефа, состоянием почв и биоты, неравномерностью промышленного освоения и заселения территорий, развитием добычи полезных ископаемых [5, 6, 8].

Для водоснабжения в регионе используются как поверхностные, так и подземные воды. Поверхностные воды всего бассейна Оби загрязнены и относятся к 2-3 классу качества источников водоснабжения. Подземные воды, считаются более защищенными от антропогенного воздействия. Однако они, особенно в северной части территории, отличаются такими естественными физическими и гидрохимическими условиями формирования, которые способствуют большому (в десятки раз превышающему ПДК для питьевой воды) количеству растворенного железа, повышенному содержанию марганца, органических веществ, представленных нефтяными углеводородами, фенолами, гуминовыми веществами [6, 9]. Значительная часть городского и более половины сельского населения используют воду ненормативного качества. Причинами являются большое содержание загрязнителей в природной воде, о чем уже сказано, но главное - неэффективная ее очистка, а также вторичное загрязнение в водопроводных сетях. Для решения проблемы обеспечения населения региона чистой питьевой водой, необходимо совершенствование и внедрение новых систем водоподготовки, увеличение доли использования подземных вод, как более защищенных от загрязнения, а также принятие мер по сохранению и восстановлению водных объектов в связи с рисками и угрозами со стороны террористических актов и ЧС (прежде всего - на предприятиях химической промышленности и ядерно-промышленного комплекса).

Поэтому обеспечение экологической безопасности питьевого водопользования (включая выполнение требований к качеству воды, воспроизводству, сохранению ресурсного потенциала водоемосточника и т.п.) является важной народнохозяйственной и актуальной научной проблемой.

Безопасность питьевой воды есть результат исходного качества природной воды, зависящего от экологического состояния водоемосточника, а также состава, технического оснащения, режима эксплуатации систем водоснабжения. С точки зрения совершенствования технических средств, используемых при хозяйственно-питьевом водопользовании, нуждаются в углубленном изучении ряд аспектов: управление физико-химическими процессами, протекающими при очистке воды и разработка безотходных технологий очистки воды; утилизация отходов, образующихся при очистке природных и сточных вод; систематизация сведений о влиянии состава загрязнителей на физико-химические процессы, протекающие в природных водах в естественных условиях и при очистке [2, 7, 10].

Другая группа проблем связана с охраной и восстановлением поверхностных водоемов и водотоков. Эти водные объекты длительное время подвергались многокомпонентному загрязнению с участием физических, химических, биологических процессов и их комбинированному воздействию [11-13].

Концепция обеспечения геоэкологической безопасности хозяйственно-питьевого водопотребления в регионе должна учитывать естественно-природные (ландшафтно-климатические, гидрогеологические, экологические и др.), техногенные (эмиссия загрязняющих веществ, гидротехнические сооружения, добыча энергоресурсов и др.) и социально-экономические (уровень урбанизации, финансовое обеспечение и др.) факторы.

Нами рассматриваются вопросы геоэкологической безопасности хозяйственно-питьевого водопользования с позиций стабильности качества подземных вод, тенденций антропогенного изменения, пригодности для использования, а также взаимодействия «водный объект (источник водоснабжения) – природно-техническая система». Для этого выполнены анализ и обобщение большого объема собственных результатов и данных из гидрогеологических, геохимических, поисково-разведочных материалов, полученных различными ведомствами и организациями при экологических, геологических и мониторинговых исследованиях на территории Приобья. Основными факторами загрязнения вод в регионе являются следующие: сброс неочищенных промышленных, сельскохозяйственных и бытовых стоков; площадной смыв с сельскохозяйственных угодий химических средств защиты растений и удобрений; бесхозные незатампонированные скважины, загрязняющие подземные водоносные горизонты; размыв, эрозия отвалов горнодобывающей отрасли, содержащих токсичные вещества; нефтяное загрязнение (при добыче, транспортировке, переработке и т. п.); изолированный, несистемный, не бассейновый принцип выбора водохозяйственных решений; отсутствие или низкая эффективность мероприятий по предотвращению загрязнения вод: несоблюдение зон санитарной охраны, нарушение нормативно закрепленного порядка водохозяйственной деятельности; интенсивная неравномерная эксплуатация водозаборных скважин, способствующая формированию депрессионных воронок.

Комплексное влияние геоэкологических, гидрогеологических условий, неравномерности распределения населения, специфической для каждой урбанизированной территории техногенной нагрузки со стороны предприятий промышленно-сырьевого комплекса в сумме определяет состоя-

ние поверхностных и подземных вод. Так, воды рек Обь, Томь, Чулым по величине индекса загрязнения на разных участках характеризуются как «загрязненные», «очень загрязненные», на большей части они «умеренно загрязненные».

Для повышения безопасности водопользования, снижения экологического риска, устранения причин природного дисбаланса необходима реализация соответствующей стратегически выверенной политики. Очевидно, что решение этой проблемы может быть эффективным только на основе тщательно организованного потока информации о динамике состояния всех элементов природно-технических комплексов. Эта информация может быть получена в процессе комплексного мониторинга, схема которого приведена в докладе.

Нами разработаны принципы региональной стратегии геоэкологической безопасности хозяйственно-питьевого водопользования для районов Западной Сибири (см. табл.1). Соотнесены государственный и региональный уровни стратегии, рассмотрены пути их реализации. Основные положения региональной стратегии геоэкологической безопасности хозяйственно-питьевого водопользования разработаны с учетом результатов анализа водно-экологических проблем в Западной Сибири и могут быть использованы при составлении областных и региональных программ «Питьевая вода», при разработке природоохранных мероприятий, при проведении других геоэкологических исследований.

Таблица 1

Принципы политики в области обеспечения экологической безопасности в хозяйственно-питьевом водопользовании

Принципы, реализуемые государством	Принципы, реализуемые на региональном уровне
1. Приоритет безопасности для жизни и здоровья человека и общества	1. Реализация права человека на здоровую окружающую среду, включая использование доброкачественной воды. Выполнение муниципалитетами обязательств по обеспечению населения водой, состав которой соответствует санитарно-гигиеническим нормативам. Экономическое регулирование использования, восстановления и охраны водных объектов. Строительство водоочистных сооружений для хозяйственно-питьевого водоснабжения в тех населенных пунктах, где они отсутствуют.
2. Разрешительный порядок осуществления производственной и другой деятельности, способной создавать угрозу экологической безопасности населения и территории	2. Государственный контроль за осуществлением любых форм хозяйствования на водоохраных территориях, лицензирование водопользования и нормирование использования и охраны водных объектов
3. Обязательность государственной санитарно-эпидемиологической экспертизы проектов строительства, реконструкции экологически опасных объектов, производства любой продукции	3. Экологическая экспертиза всех проектов строительства и реконструкции объектов, территориально приближенных к местам водоотбора. Экспертиза и лицензирование водоочистных устройств, систем, технологий.
4. Организация системы государственного экологического мониторинга окружающей среды	4. Государственный мониторинг водных объектов. Разработка и реализация государственных бассейновых программ по использованию, восстановлению и охране водных объектов. Государственный учет поверхностных и подземных вод (Государственный водный кадастр)
5. Гласность планов осуществления деятельности, связанной с угрозой возникновения экологической опасности. Обеспечение населения, общественных организаций, государственных органов полной, достоверной, своевременной информацией об экологической и техногенной опасностях.	5. Осуществление радиоэкологического мониторинга. Информирование населения, организаций, местных органов самоуправления о качестве воды, степени ее очистки, возможных угрозах загрязнения.

Предлагаемые принципы относятся, главным образом, к устранению существующих недостатков системы управления и затрагивают в основном экономические, социальные, политические и административные вопросы. Введение и использование интегрированной системы управления водопользованием на национальном и местном уровнях будет способствовать скорейшему решению вопросов управления водными ресурсами, обеспечения экологической безопасности в хозяйственно-питьевом водопользовании в регионе.

Литература.

1. Винокуров Ю. И. Подходы к формированию стратегии устойчивого водопользования в бассейне р. Оби / Ю. И. Винокуров, И. В. Жерелина, Б. А. Красноярова // Ползуновский вестник. – 2004. – № 2. – С. 4–13.
2. Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года и план мероприятий по ее реализации (утв. распоряжением Правительства РФ от 27.08.2009 г. № 1235-р) [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.government.ru/content/governmentactivity>. – Загл. с экрана.
3. Водные ресурсы и пути решения проблемы водоснабжения в России / Михеев Н.Н., Порядин А.Ф., Соер Г., Кунахович А.И. // Водоснабжение и сантехника (ВСТ) - 2013. - N 3, ч.2. - С.43-48.
4. Данилов-Данильян В. И. Пресная вода - главный сдерживающий фактор развития мировой экономики // Экон. стратегии. - 2011. - N 3(89). - С.99-100.
5. Демин А.П. Тенденции использования и охрана водных ресурсов в России / А.П. Демин // Водные ресурсы. – 2000. – Т. 27. – № 6. – С. 735-754.
6. Дзюбо В.В., Алферова Л.И. Подземные воды южной части Западно-Сибирского региона // Водоснабжение и канализация. - 2013. - N 1-2. - С.38-43.
7. Кичигин В.И. Моделирование процессов очистки воды: Учебное пособие/ В.И. Кичигин.- М.: Изд-во АСВ, 2003.-230 с.
8. Крайнов, С.Р. Геохимия подземных вод хозяйственно-питьевого назначения. / С.Р. Крайнов, В.М. Швец. – М.: Недра, 1987. – 237 с.
9. Красовский Г.Н. Принципы эколого-гигиенического регламентирования качества воды водных объектов / Г.Н. Красовский, Л.И. Эльпинер, В.Г. Бейм и др. // Водные ресурсы. - 1982. - №6. - С. 3-19.
10. Лукашевич О.Д. Классификация природных вод для целей питьевого водоснабжения (по их способности к очистке) / О.Д. Лукашевич // Вода и экология. Проблемы и решения. 2005. - №4. - С.3-16.
11. Лукашевич О.Д., Пилипенко В.Г. Безопасность питьевого водоснабжения как межведомственная проблема //Безопасность жизнедеятельности. 2003. №12. С.30-35.
12. Михеев Н.Н. Предельно-допустимые экологические нагрузки на водные объекты и принципы оптимизации комплекса водоохраных мероприятий / Н.Н. Михеев, С.В. Яковлев, А.П. Нечаев и др. // Инженерная экология.1997. - №2. - С.19-22.
13. Орехов Г.В. Водные объекты на урбанизированных территориях и инженерные системы замкнутого водооборота // Экология урбанизированных территорий. 2008. № 2. С. 88-93.
14. Стратегия социально-экономического развития Сибири до 2020 года (утв. распоряжением Правительства Р Ф от 5 июля 2010 г. № 1120-р) [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://government.consultant.ru/>. – Загл. с экрана.
15. Born S. Integrated Environmental Management: Strengthening the Conceptualization / S. Born, W. Sonzogni // Environmental Management. – 1995. - № 19 (2). – pp. 167–181.
16. Integrated Water Management: International Experiences and Perspectives / B. Mitchell (ed.) // London & New York : Belhaven Press, 1990

БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД КОКСОХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*И.В. Козлова магистр гр. ХТм-161, А.Г. Ушаков к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя- 28, тел.:8 (3842) 39-69-60,
E-mail: irina15151@mail.ru*

Аннотация: Большое разнообразие примесей сточных вод предопределяет необходимость применения различных методов выделения или обезвреживания примесей. Часть методов входит как составная часть в основную технологию улавливания и переработки химических продуктов коксования и предназначена для выделения в виде товарных продуктов ряда веществ из технологических вод

и улучшения качества отдельных составляющих общего стока до подачи в систему фенольной канализации.

Abstract: A wide variety of impurities in wastewater predetermines the need for various methods of isolating or neutralizing impurities. Part of the methods is included as an integral part in the main technology for the capture and processing of chemical coking products and is designed to separate in the form of commercial products a number of substances from process waters and improve the quality of individual components of the total runoff before filing in the phenolic sewage system.

Охрана водных ресурсов от загрязнения и истощения - актуальная общенародная задача, в решении которой существенный вклад должна внести коксохимическая промышленность [2].

Сточные воды коксохимического производства – одни из наиболее опасных (как источник загрязнения водоемов) и трудных с точки зрения их очистки среди промышленных сточных вод [3]. Поэтому проблема очистки сточных вод коксохимического производства решается комплексом физико-химических (отстаивание, флотация, коагуляция) механических и биохимических способов, которые используются для очистки локальных стоков и общего фенольного стока на биохимических установках [4]. Выбор способов и эффективность очистки во многом определяются тем, как используются очищенные сточные воды.

На большинстве действующих коксохимических предприятий очищенные сточные воды используются для тушения кокса. Объемы образования сточных вод (0,4-0,5 м³ на 1 т кокса) соизмеримы с безвозвратными, потерями воды при тушении кокса. Поэтому на предприятиях с мокрым тушением кокса в принципе реализуется бессточность производства [5]. Сточные воды перед тушением кокса должны быть очищены от летучих вредных веществ и не содержать те соединения, которые при контакте с раскаленным коксом могут разлагаться с выделением вредных летучих компонентов [6].

Микроскопические исследования сточных вод коксохимических предприятий показали, что в них находятся частицы различной степени дисперсности – система полидисперсна. Частицы имеют шарообразную форму, размер их обычно не превышает 40-50 мкм. По агрегатному состоянию диспергированных примесей сточные воды относятся к эмульсиям и частично суспензиям [6].

Поэтому, наибольшее распространение из всех вышеперечисленных методов получили биохимические методы очистки сточных вод коксохимических предприятий [7].

Поэтому **целью** работы является: изучение основных свойств биохимической очистки сточных вод коксохимических предприятий.

Для достижения данной цели были поставлены следующие **задачи**:

- оценить эффективность работы сооружений биохимической очистки;
- изучить усреднение и биохимическую предочистку сточных вод.

Одним из основных оборудований биохимической очистки сточных вод являются аэротенки. В аэротенках и биофильтрах разложение микроорганизмами проходит в искусственных сооружениях. Здесь удастся подобрать и поддерживать в течение длительных промежутков времени оптимальные условия для жизнедеятельности микроорганизмов, активизируя процесс минерализации [8]. Очистка на биофильтрах имитирует почвенные условия, а очистка в аэротенках – условия водоемов. Аэротенки представляют собой достаточно глубокие (от 3 до 6 м) резервуары, снабженные устройствами для аэрации. Здесь обитают колонии микроорганизмов (на хлопьевидных структурах активного ила), расщепляющие органические вещества [9].

Основным условием стабильной работы БХУ КХП является обеспечение постоянного состава сточных вод поступающих на очистку. Отчасти это решается путем предварительного усреднения сточных вод. Так, за рубежом для обеспечения постоянства состава сточных вод на ряде КХП время усреднения доведено до 2 - 3 суток, что сопоставимо с временем биохимической очистки, однако для большинства БХУ КХП оно составляет сутки [10].

Другим фактором, позволяющим нивелировать колебание состава сточных вод, является поддержание высокой дозы ила в аэротенках, который, обладая высокой сорбционной емкостью, стабилизирует процесс очистки за счет поддержания постоянного уровня примесей в очищаемой воде [11].

Сточная вода БХУ используется в основном для тушения кокса. Мокрое тушение кокса как с экономической, так и с экологической точек зрения более выгодно по сравнению с сухим тушением. Однако тушение кокса фенольными водами, прошедшими очистку на БХУ, сопровождается аммиачным запахом на коксосортировке, а также специфическим запахом, образующимся в результате сгорания продуктов биохимических процессов - избыточного активного ила и гуминовых веществ - на

раскаленном коксе, и регистрируемым городскими службами контроля и надзора. Таким образом, решение проблемы заключается в доочистке сточных вод после БХУ [12].

Удаление избыточных аммонийных солей принципиально может быть решено лишь двумя методами. Первый, физико-химический метод, заключается в переводе солей связанного аммиака в аммиак летучий путем добавления в сточные воды избытка щелочи с последующей отгонкой летучего аммиака на аммиачных колоннах. В качестве щелочных агентов могут выступать известь CaCO_3 или каустическая сода NaOH . Обычно используют последний реагент, т.к. применение извести ведет к быстрому забиванию аммиачных колонн известковыми отложениями. Применение каустической соды, по оценкам специалистов [1], весьма дорого: требуется 2.4-2.8 кг едкого натра на тонну шихты. Однако эти затраты не приведут к полному удалению солей аммония, т.к. определенное их количество образуется на биохимической установке из цианидов, роданидов и частично из пиридиновых оснований. Поэтому на некоторых зарубежных производствах [1] после первичного щелочения и отгонки аммиака, последующей биохимической очистки проводят дополнительную отгонку солей аммония с применением щелочи в расчете 0,2 кг на тонну шихты. Остаточное содержание азота при этом составляет около 25 мг/л. Таким образом, для решения задачи удаления аммиака потребуется 2,6-3,0 кг щелочи на 1 тонну шихты [2].

Удаление избыточных солей аммония биохимическим путем с внедрением нитрифицирующих и денитрифицирующих бактерий считается более дешевым, но и более капризным методом. Более мягкие условия биохимической дезазотизации по сравнению с физико-химической тем не менее также требуют эквивалентные количества щелочи. При этом для стабильного протекания процесса очистки, включающего дезазотизацию, объем аэрируемых сооружений должен быть примерно вдвое большим, чем для обычной двухступенчатой очистки.

Заключение и выводы.

В последние 25-30 лет на коксохимических предприятиях страны широкое распространение получила биохимическая очистка сточных вод. В настоящее время биохимические установки эксплуатируются на всех коксохимических предприятиях.

С точки зрения снижения выбросов оптимальным вариантом процесса очистки на двухступенчатых БХУ является поддержание процесса нитрификации в пределах концентрации летучего при параллельной денитрификации нитритов и нитратов, чтобы предотвратить образование щелочности, а значит летучего аммиака при попадании биохимочищенной воды в бескислородные условия.

Литература.

1. Биохимическая очистка сточных вод на коксохимических предприятиях Центра и Востока / И.В. Пименов, В.М. Кагасов / Ин-т «Черметинформация». М., 1979 (Обзорн. информ. Сер. Коксохим-производство. Вып.3. 20 с.).
2. Папков Г.И. Одноступенчатая биохимическая очистка сточных вод активным илом / Г.И. Папков, В.Ф. Костенко, Л.А. Несмашной // Кокс и химия. 1977. № 4. С. 43 – 47.
3. Одноступенчатая очистка активным илом сточных вод от фенолов и роданидов / Я. А. Карелин, Н.А. Харитоновна / МГЦНТИ. М.,1987 (Экспресс-информ. Сер. Современное состояние и тенденции развития больших городов в СССР и за рубежом. Вып. 7).
4. Сабирова Т.М. Биологическая дезазотизация сточных вод коксохимического производства // Кокс и химия.1999. № 11. С. 28 – 30.
5. Сабирова Т.М. О проблемах самопроизвольного развития нитрификаторов в сточных водах коксохимического производства / И.В. Неволлина, Т.М. Сабирова // Экологические проблемы промышленных регионов: Тез. докладов научно-техн. конф. Екатеринбург. 2004.
6. Сабирова Т.М. По итогам семинара биохимиков /Сабирова Т.М., Пименов И.В., Харитоновна Н.Д, Рязанцева Н.А., Конторович // «Кокс и химия» 2001 г. № 10. С.24.
7. Жмур Н. С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. М: АКВАРОС, 2003 - 312 с.
8. Гудков А. Г. Биологическая очистка сточных вод: Учебное пособие – Вологда ВоГТУ, 2002 127 с.
9. Министерство энергетики и электрификации СССР, Рекомендации по проектированию и строительству противоточных экранов золоотвалов и накопителей производственных сточных вод электростанций, утверждены ВНИИГом, 1979г., с 59.
10. Зыкова И.В., Проблемы утилизации избыточных илов, осадков БОС, донных отложений рек и каналов Санкт-Петербурга в глобализирующемся мире / Региональная экология. РАН. №1-2(28). 2007. С.296-307

11. Анаэробная биологическая обработка сточных вод/ Тезисы докладов участников республиканской научно-технической конференции 15-17 ноября 1988г. / Кишинев, 1988г.
12. Касаткин, А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов 12-е изд., стереотипное, доработанное / А. Г. Касаткин. – М.: ООО ТИД «Альянс», 2005. – 753 с.

ЗАВИСИМОСТЬ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ФРОНТА ПЛАМЕНИ ОТ СКОРОСТИ ТЕПЛО ВЫДЕЛЕНИЯ И СОСТАВА ГАЗОВОГО ТОПЛИВА

Н.М. Смоленская, к.т.н., доц.

Тольяттинский государственный университет

445020, г. Тольятти, ул. Белорусская 14, тел. (8482) 53-95-18.

E-mail: nata_smolenskaya@mail.ru

Аннотация. В работе показана возможность исследования процесса сгорания по электропроводности пламени. На основании анализа экспериментальных данных получены зависимости параметров электропроводности фронта пламени от скорости тепловыделения при варьировании химической активности газового топлива в ДВС с искровым зажиганием. Полученные зависимости позволят повысить эффективность и снизить токсичность работы ДВС при регулировании рабочего процесса по датчикам ионизации.

Abstract. The paper shows the possibility of studying the combustion process for the electrical conductivity of a flame. On the basis of the analysis of the experimental data, the dependences of the parameters of the electrical conductivity of the flame front on the rate of heat release are obtained by varying the chemical activity of gas fuel in the ICE. The obtained dependences will allow to increase the efficiency and reduce the toxicity of the ICE while regulating the working process by ionization sensors.

Введение

Явление электропроводности фронта пламени характеризуется наличием в процессе горения большого числа ионизированных молекул, так в зоне горения основными являются следующие ионы: CH_3^+ , CNO^+ , OH^+ , H^+ и H_3O^+ , как это показано в работах [1–5]. В результате чего, фронт пламени способен проводить электрический ток, при этом характеристика электрической проводимости определяется, в первую очередь, плотностью ионов в зоне датчика ионизации. На основании данного эффекта многие исследователи предполагают, что характеристики электропроводности фронта пламени позволяют более точно оценивать параметры протекания рабочего процесса, на основании чего возможна реализация системы управления работой двигателя по датчикам ионизации [6]. Данная перспективная система управления позволит более точно поддерживать эффективные и низкотоксичные режимы работы двигателя, что особенно остро необходимо, при дальнейшем ужесточении норм токсичности. Также, как показывают многочисленные исследования и практически реализованные проекты, экологически чистым топливом называется природный газ с добавкой химического активатора горения в виде водорода. Данные проекты успешно реализуются в настоящее время в США и Германии в виде серийного городского транспорта.

По этому целью данной работы является расширение знаний о возможности оценки скорости тепловыделения по характеристикам электропроводности фронта пламени в начальной и основной фазах сгорания.

Экспериментальное оборудование

Экспериментальные исследования проводились на одноцилиндровой установке УИТ-85. Геометрические параметры двигателя: рабочий объем цилиндра 0,652 л., диаметр цилиндра 85 мм, ход поршня 115 мм, степень сжатия 7. Электромотор поддерживает обороты постоянными, однородность топливно-воздушной смеси обеспечивается подогревом впускного трубопровода.

Регистрация перемещения фронта пламени внутри цилиндра УИТ-85 (рисунок 1) осуществлялась по датчикам ионизации. Датчик ионизации 1 располагался у свечи зажигания (рисунок 2а), а датчик ионизации 2 установлен в переходник с датчиком давления (рисунок 2б). Такое расположение датчиков ионизации позволяет оценивать параметры распространения фронта пламени в начальной и заключительной фазах сгорания [9,10].

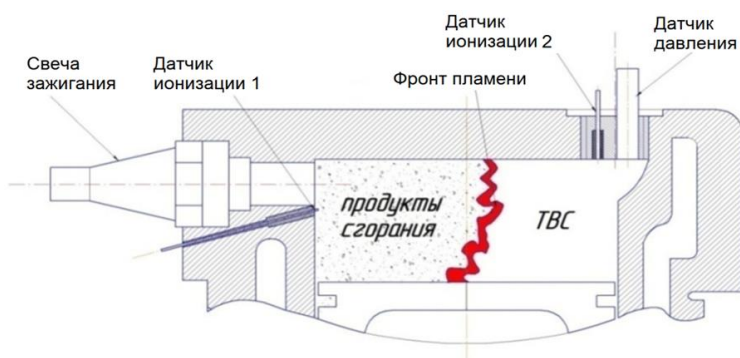


Рис. 1. Схема камеры сгорания установки УИТ-85



а



б

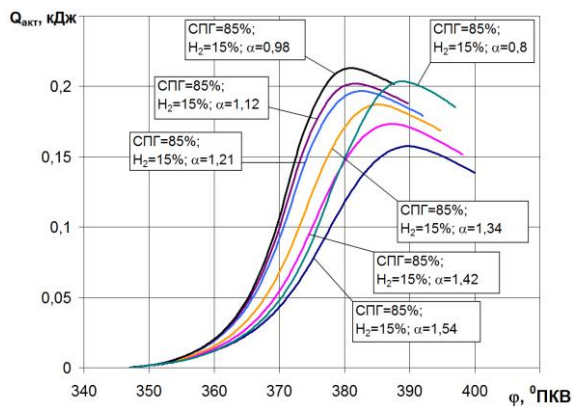
Рис. 2. Применяемые датчики ионизации:

(а) датчик ионизации 1, установленный рядом со свечей зажигания; (б) датчик ионизации 2, установленный рядом с датчиком давления ДМВГ-50

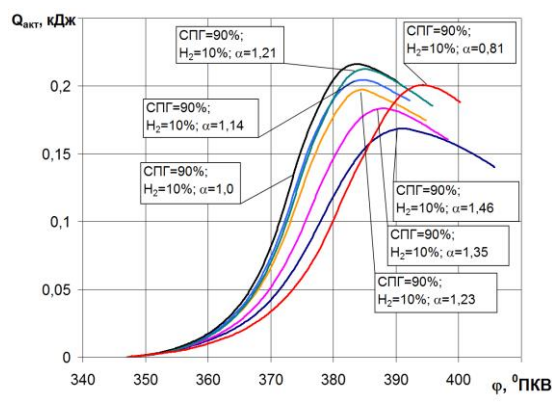
Работа установки осуществлялась при фиксированном угле опережения зажигания в 13° ПКВ и частоте вращения 900 ± 9 мин⁻¹. Методика эксперимента заключалась в параллельной записи сигналов многоканальным аналоговым цифровым преобразователем L-783M L-CARD. Сигналы регистрировались со следующих датчиков: ионизации, искры зажигания, положения коленчатого вала, давления в цилиндре двигателя, массового расхода воздуха. Природный газ и водород подавались отдельно во впускной коллектор за карбюратор, массовый расход газа определялся по тарированной скважности форсунок.

Результаты и обсуждения

В результате термодинамического анализа индикаторных диаграмм получены характеристики количества активно выделившегося тепла в процессе сгорания, которые приведены на рисунке 3. Из них мы видим, что увеличение доли водорода повышает скорость тепловыделения, а следовательно и эффективность подвода теплоты. Термодинамический анализ проводился по методикам, приведенным в [7 – 10].



а



б

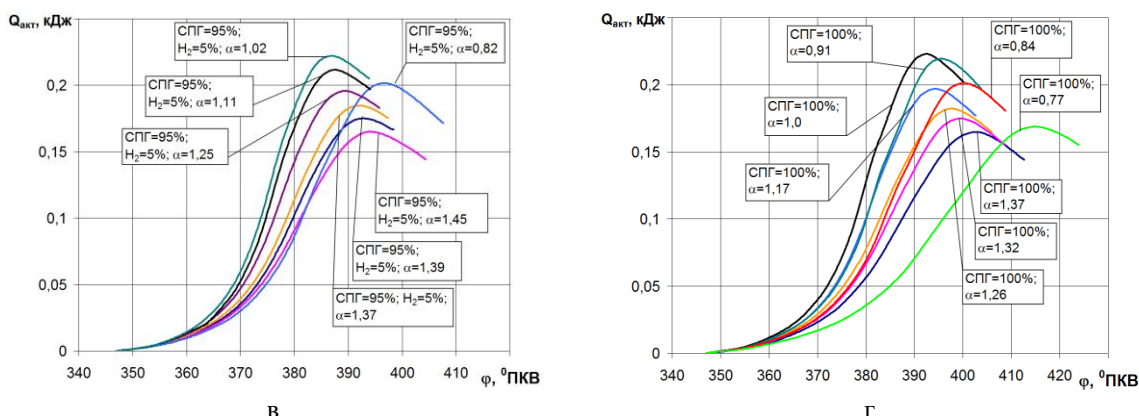


Рис. 3. Количество активно выделившегося тепла в процессе сгорания при различных долях водорода и варьировании коэффициента избытка воздуха:

(а) СПГ = 85%, H_2 = 15%; (б) СПГ = 90%, H_2 = 10%; (в) СПГ = 95%, H_2 = 5%; (г) СПГ = 100%

Для этих режимов характерны следующие характеристики электропроводности фронта пламени, приведенные на рисунке 4. Из рисунка 4 мы видим, что с увеличением доли водорода повышается интенсивность сигнала и его стабильность, как на датчике у свечи зажигания, так и на датчике ионизации 2, расположенном в удаленной от свечи зажигания части камеры сгорания.

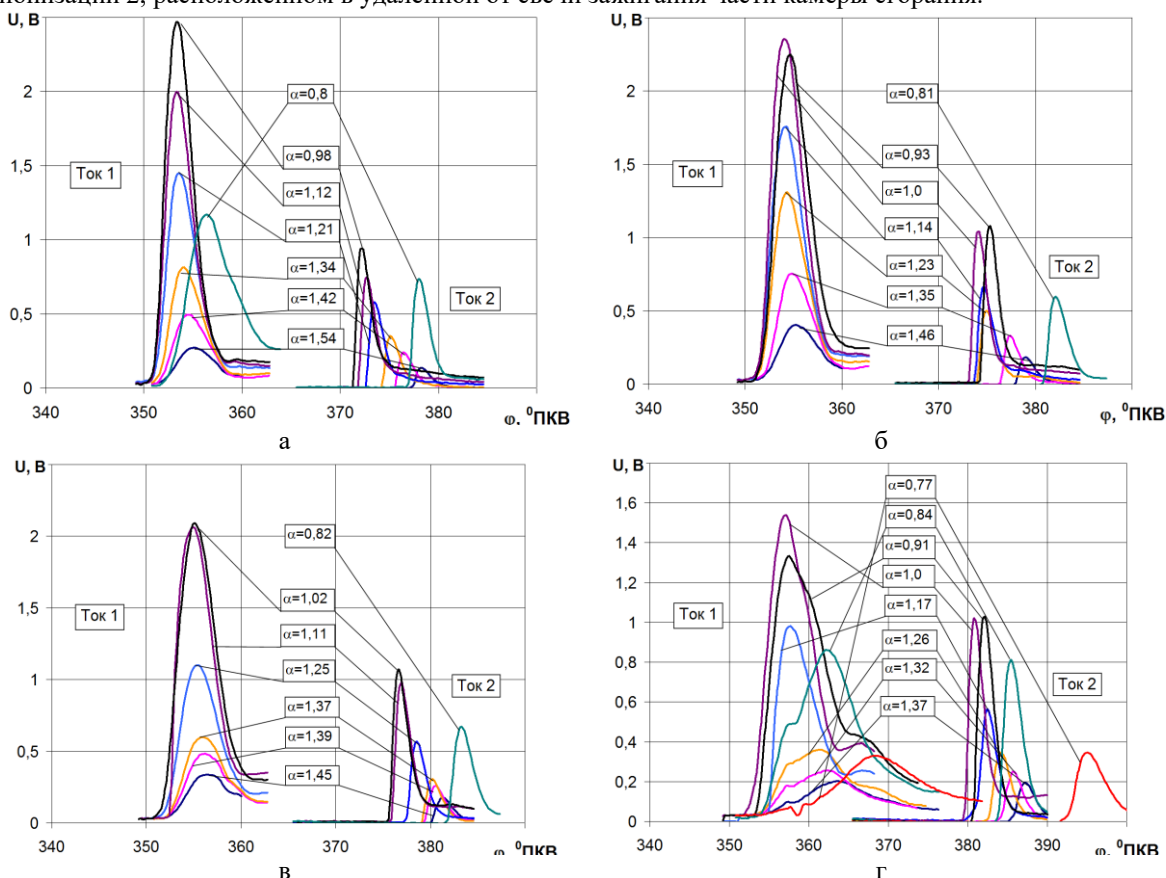


Рис. 4. Общий вид характеристики электропроводности пламени на датчиках ионизации 1 и 2 при различных долях водорода и варьировании коэффициента избытка воздуха:

(а) СПГ = 85%, H_2 = 15%; (б) СПГ = 90%, H_2 = 10%; (в) СПГ = 95%, H_2 = 5%; (г) СПГ = 100%

Проводя анализ изменения количества активно выделившегося тепла в процессе сгорания от коэффициента избытка воздуха (рисунок 5), можно отметить, что на режимах где наблюдается активное сгорание значения лежат примерно на одной кривой, исключение лишь составляет зона обед-

нения при работе на СПГ ($\alpha = 1,26 \div 1,37$), где наблюдается вялое горение, что сказывается на снижении эффективности тепловыделения.

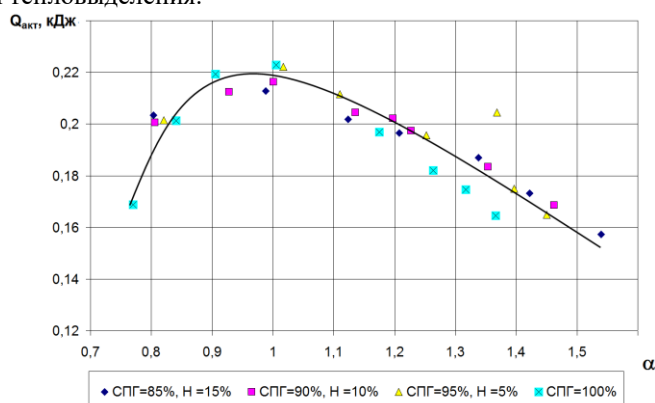


Рис. 5. Зависимость количества активно выделившегося тепла в процессе сгорания от коэффициента избытка воздуха при варьировании доли водорода

Оценивая возможности контроля за протеканием процесса сгорания по датчикам ионизации, был проведен анализ характеристик электропроводности и выявлены следующие закономерности, связывающие их с параметрами тепловыделения. Так на рисунке 6 приведены зависимости количества активно выделившегося тепла в момент появления сигнала на датчике от максимума амплитуды сигнала ионного тока при варьировании доли водорода. Можно отметить, что и для I-го и для II-го датчика ионизации имеется характерная зависимость показывающая, что для больших амплитуд сигнала ионного тока характерно увеличение количества выделившейся энергии, причем для II-го датчика ионизации (рисунок 6б) имеется также зависимость от доли водорода в топливе. Отсутствие четкой корреляции количества выделившейся энергии в момент появления ионного тока на I-ом датчике объясняется близким расположением электрода к свече зажигания (расстояние между ними 7 мм) и высокой стохастичностью процесса воспламенения и сгорания. Полученные данные показывают, что для оценки тепловыделения в цилиндре двигателя, более информативным является датчик, расположенный в более удаленной части камеры сгорания, так как он суммирует влияние водорода на процесс сгорания в первой и второй фазах.

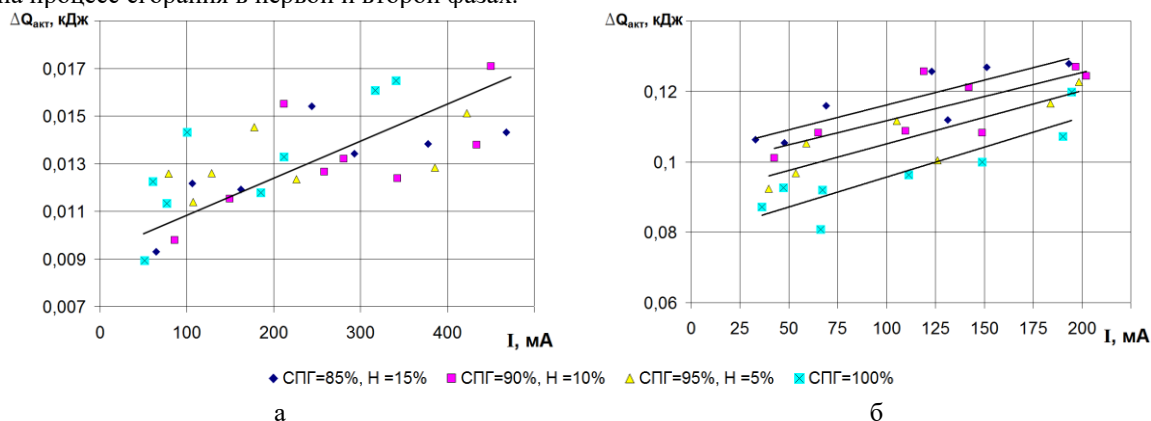


Рис. 6. Зависимость количества активно выделившегося тепла в момент появления ионного тока от максимума амплитуды сигнала ионного тока при варьировании доли водорода:
(а) на I-ом датчике ионизации; (б) на II-ом датчике ионизации

Оценивая связь более тонких параметров электропроводности со скоростью тепловыделения, введено понятие «плотности тока» на датчике, т.е. это средняя величина сигнала. Также принята средняя скорость тепловыделения в зоне сигнала на датчике ионизации, показывающая среднее количество выделившейся теплоты за $0,27^\circ$ ПКВ. Зависимость данных параметров представлена на рисунке 7, где 7а это зависимость для I-го датчика ионизации, а 7б для II-го. Видно, что увеличение средней величины сигнала ионного тока отражает увеличение средней скорости тепловыделения в зоне датчика ионизации. Принципиального влияния изменения доли водорода в газом топливе на увеличение средней удельной скорости тепловыделения в зоне регистрации ионного тока не обнару-

жено, что говорит об универсальности характеристики электропроводности пламени, в которой уже отражено влияние ативного компонента газового топлива H_2 водорода.

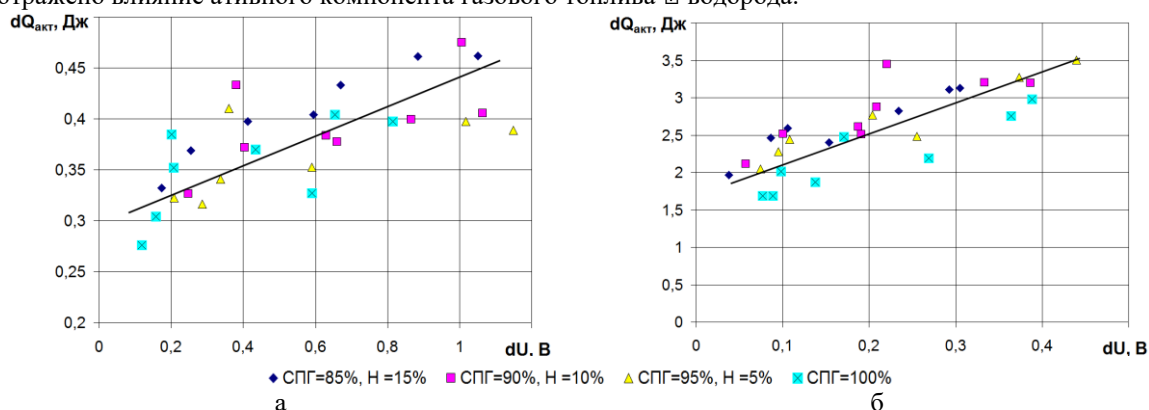


Рис. 7 Зависимость удельной выделившейся теплоты за время сигнала ионного тока от средней плотности напряжения этого сигнала: (а) на I-ом датчике ионизации; (а) на II-ом датчике ионизации

Выводы

1. Представленные результаты экспериментальных исследований показывают значительное влияние водорода на скорость тепловыделение и, как показывает анализ электропроводности, на скорость протекания химических реакций окисления во фронте пламени, что отражается в увеличении амплитуды сигнала и его равномерности.

2. Показана возможность определения параметров скорости тепловыделения по характеристике электропроводности, как удельно, т.е. от начала процесса сгорания до появления ионного тока, так и локально, в зоне регистрации сигнала появления пламени у электрода датчика. Показано, что у удаленного от свечи зажигания датчика ионизации выше стабильность сигнала и его легче интерпретировать в характеристики скорости тепловыделения.

3. Показана возможность оценивать эффективность процесса сгорания по сигналу с датчика ионизации, позволяющего не только оценивать коэффициент избытка топлива, состав газового топлива, но и скорость тепловыделения, а следовательно и эффективность протекания процесса сгорания, что показывает широкие возможности для регулирования рабочего процесса.

Финансовая поддержка

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 16-38-00331.

Литература.

1. Upadhay D., Rizzoni G. AFR Control on a Single Cylinder Engine Using the Ionization Current. SAE 980203
2. M. Hellring, T. Munter, T. Rögnvaldsson, N. Wikström, C. Carlsson, M Larsson and J. Nytomt. Robust AFR Estimation Using Ion Current and Neural Networks. SAE 1999-01-1161
3. A. Saitzkoff, R. Reinmann, F. Mauss and M. Glavmo In-Cylinder Pressure Measurements Using the Sparg Plug as an Ionization Sensor. SAE 970857
4. E.A. VanDyne, C.L. Burcmyer, A.M. Wahl and A.E. Funaioli Misfire Detection from Ionization Feedback Utilizing the Smartfire Plazma Ignition Tecnology. SAE 2000-01-1377
5. Auzins J., H. Johansson and J. Nytomt Ion-Gap Sense in Misfire Detection, Knock, and Engine Control. SAE 950004
6. Smolenskaya N.M. and Korneev N.V. Modelling of the combustion velocity in UIT-85 on sustainable alternative gas fuel, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 66 (2017) 012016 doi:10.1088/1755-1315/66/1/012016.
7. Smolenskaya N.M., Smolenskii V.V, Bobrovskij I., Research of polytropic exponent changing for influence evaluation of actual mixture composition on hydrocarbons concentration decreasing on deep throttling operation, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 50 (2017) 012016 doi:10.1088/1755-1315/50/1/012016.
8. Heywood J.B., Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill, – New York : McGraw-Hill, 1988. – 931 p.

9. Li Y, Jia M, Chang Y, Kokjohn S L, Reitz R D, Thermodynamic energy and exergy analysis of three different engine combustion regimes, *Applied Energy*, 180 (2016) 849-858. DOI: 10.1016/j.apenergy.2016.08.038.
10. Zhao Z, Wang S, Zhang S, Zhang F, Thermodynamic and energy saving benefits of hydraulic free-piston engines, *Energy*, 102 (2016) 650-659. DOI: 10.1016/j.energy.2016.02.018.

ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРОКСИДА НИКЕЛЯ, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ГАЛЬВАНОШЛАМА В ПРИСУТСТВИИ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЯ, ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АКТИВНОЙ МАССЫ АККУМУЛЯТОРОВ

Е.Н.Лазарева¹, к.х.н, доц., Л.Н.Ольцанская², д.х.н., проф., зав.кафедрой, В.В.Егоров¹, к.т.н.

¹Энгельсский технологический институт (филиал) Саратовского ГТУ им.Гагарина Ю.А.

²Саратовский ГТУ им.Гагарина Ю.А.

413100, г. Энгельс, пл. Свободы, д.17, 8-917-323-98-97,

E-mail: ecos123@mail.ru

Аннотация: Проведено поэтапное извлечение ионов никеля и Ni(OH)₂ из раствора гальваношлама в присутствии комплексообразователя пирокатехина. Изготовлены катоды, которые в качестве основного компонента активной массы содержат полученный Ni(OH)₂. Изучены циклические характеристики изготовленных электродов, которые позволяют рекомендовать использовать Ni(OH)₂, полученный при добавке пирокатехина в количестве 50 г/л, для изготовления активной массы Ni-Cd и Ni-Fe аккумуляторов.

Abstract: Stage-by-stage extraction of ions of nickel and Ni(OH)₂ of solution of a galvanoshlam in the presence of a kompleksoobrazovatel of pyrocatechin is carried out. Cathodes which as the main component of active weight contain the received Ni(OH)₂ are made. Cyclic characteristics of the made electrodes which allow to recommend to use Ni(OH)₂ received at a pyrocatechin additive in number of 50 g/l for production of active mass of Ni-Cd and Ni-Fe of accumulators are studied.

Все без исключения предприятия оказывают негативное воздействие на состояние окружающей природной среды. Особенно это касается химической отрасли, а тем более гальванических цехов и участков. Опасность обусловлена не только воздействием растворов и сточных вод, но и накоплением большого количества гальванических шламов (ГШ), содержащих такие токсичные компоненты, как никель, цинк, железо, медь, хром, свинец, кадмий и др. [1, 2].

Однако эти компоненты при нахождении эффективной технологии их утилизации являются источником ценных, дорогих и необходимых производств металлов. Современным и рациональным методом является утилизация ГШ, проводимая в две стадии. На первой стадии осуществляется избирательное извлечение тяжелых металлов. Это может быть проведено путем химического выщелачивание металлов из осадков и селективного осаждения соединений металлов при различных значениях кислотности растворов [3], электрохимического извлечения [4, 5], а так же обработкой комплексообразователями [6]. В дальнейшем извлеченные компоненты можно применять при изготовлении металлов и сплавов, пигментов-наполнителей, аккумуляторов, стеклоизделий, глазурей, иммобилизовать в полимерную матрицу, а так же использовать для изготовления полиоксидных катализаторов [7, 8], никель-кадмиевых (Ni-Cd) и никель-железных (Ni-Fe) аккумуляторов [9,10]. На второй стадии осуществляется утилизация пустых шламов при изготовлении, например, строительных материалов и дорожных покрытий.

Такое поэтапное извлечение тяжелых металлов позволяет получить необходимые производству металлы и снизить класс опасности образующихся отходов. Все вышесказанное подчеркивает, что нахождение оптимального способа утилизации гальваношламов (ГШ) с получением полезных компонентов и товаров народного потребления, является актуальным и своевременным.

Целью данной работе было проведение поэтапного извлечения ионов никеля и Ni(OH)₂ из раствора гальваношлама в присутствии комплексообразователя пирокатехина, а так же изучение циклических характеристик электродов изготовленных на основе полученного гидроксида никеля.

Экспериментальные данные и их обсуждение

В качестве объекта исследований был взят ГШ, образующийся после ванн никелирования и активации имеющий состав, приведенный в таблице 1.

Таблица 1

Состав гальваношлама после ванн никелирования и активации					
Состав ГШ	Ионы никеля	Ионы железа,	Ионы цинка	Ионы меди	Сульфат – ионы
Содержание, %	44	0,67	0,58	0,003	6,4

Гальваношлам имеет густую консистенцию, поэтому перед извлечением его необходимо развести. Для этого к навеске ГШ добавляли дистиллированную воду. Полученная таким образом суспензия имеет щелочную среду со значением pH = 8,7. Значение pH раствора контролировали с помощью преобразователя ионометрического И-500 фирмы «Аквилон».

Как было показано в работе [6] для проведения селективного извлечения ионов никеля из шламов в качестве комплексообразователя можно использовать пирокатехин (C₆H₄(OH)₂). Нами были исследованы добавки пирокатехина в количестве от 0 до 250 г/л.

При изменении концентрации пирокатехина кислотность растворов гальваношлама так же изменялась от 8,7 (без добавок) до 5,43(250 г/л) и приведена в таблице 2.

Таблица 2

Кислотность растворов гальваношлама при различной концентрации пирокатехина						
Концентрация (C ₆ H ₄ (OH) ₂), г/л	0	50	100	150	200	250
pH раствора	8,7	5,66	5,63	5,52	5,52	5,43

Полученные вытяжки исследовались фотоколориметрическим методом по стандартной методике при воздействии йодной воды, аммиака, диметилглиоксима на спектрофотометре ПромЭкоЛаб ПЭ-5300В. Сравнение измеренных оптических плотностей растворов при длине волны λ=488 нм с данными калибровочного графика позволило определить концентрации ионов никеля в растворах.

Результаты измерения оптической плотности растворов, приготовленных на основе ГШ при различных добавках пирокатехина, и концентрации ионов никеля в растворах приведены в таблице 3.

Таблица 3

Изменение концентрации ионов никеля в растворе при различных добавках пирокатехина					
Концентрация пирокатехина, г/л	50	100	150	200	250
Оптическая плотность, А	1,870	1,964	2,125	2,439	2,789
Концентрация Ni ²⁺ · 10 ³ , мг/мл	12,4	13,2	14,2	16,1	18,2

Таким образом, установлено, что повышение добавок пирокатехина от 50 до 250 мг/мл приводит к увеличению концентрации ионов никеля в растворе от 12,4 до 18,2 мг/мл.

Все металлы различаются своими строго индивидуальными значениями pH, при которых они выпадают из растворов в виде нерастворимых соединений - гидроксидов. Для осаждения гидроксида никеля из растворов ГШ с различными добавками ПК проводили их обработку 40% раствором щелочи NaOH. При значении pH=7 осуществлялось осаждение Ni(OH)₂ в виде светло-зеленых комочков.

Состав выделенного гидроксида никеля определяется согласно ТУ 48-3-63-90 «Гидрат закиси никеля». Для определения можно применять следующие методы: содержание Ni определяют комплексонометрическим (ГОСТ 4465-74 «Комплексонометрический метод анализа») и титриметрическим (с трилоном Б) методами; содержание Fe определяют атомно-адсорбционным методом (с использованием спектрометра).

Результаты анализа состава приведены в таблице 4.

Таблица 4

C _{ПК} , г/л	Определяемый ингредиент, %		
	Ni	Fe	Mg
0	0,4	0,	0,00
50	29,9	8,3	0,04
100	24,6	6,9	0,03
150	23,1	6,2	0,03
200	18,9	5,2	0,02
250	18,7	5,1	0,02

На основании полученных данных было установлено, что наибольшее количество ионов никеля (29,9%) присутствует в $\text{Ni}(\text{OH})_2$, полученном при концентрации пирокатехина 50г/л. Поэтому именно эта добавка ($C_{\text{пк}}=50$ г/л) выбрана нами для изготовления катодов. Состав активной массы (АМ) катодов аккумуляторных батарей приведен в таблице 5.

Таблица 5

Состав активной массы для изготовления катода на основе $\text{Ni}(\text{OH})_2$

Вещество	$\text{Ni}(\text{OH})_2$	CoSO_4	Графит	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	KOH
Количество, %	34,4	2,4	18,4	2,6	9,1

Для изучения циклических характеристик изготовленных электродов использовался потенциостат «Р-30», соединенный с ПК. Исследования проводились в трехэлектродной ячейке с разделенными фильтрами Шотта катодным и анодным пространствами, что позволяет предотвратить смешение продуктов реакции. В качестве рабочих электродов использовали изготовленные нами электроды, в качестве вспомогательных электродов – сталь, в качестве электрода сравнения – хлор-серебряный электрод (ХСЭС). Рабочим электролитом является щелочной раствор $\text{KOH}+10$ г/л LiOH (плотность 1,19-1,21 г/см³).

Формирование (заряд) электродов проводили гальваностатическим методом, то есть при постоянной плотности тока ($i=\text{const}$). Разряд осуществляли различными плотностями тока в диапазоне 40-120 мА/см² (шаг 20 мА/см²) до начала спада напряжения на кривой (рис. 1). На основании полученных данных был построен графики зависимости ёмкости электрода от времени разряда (рис.2).

Полученные результаты могут использоваться для оценки обратимости электродов, ресурса их работы при циклировании, для определения величин отдаваемой электродами при разряде емкости, а так же расчета удельных разрядных характеристик (удельной емкости, энергии др.)

Таким образом, проведенный анализ циклических гальваностатических E,t-кривых на никелевых электродах позволил подтвердить возможность использования пирокатехина для селективного извлечения ионов никеля из отходов ГШ и изготовления из него активной массы катодов никель-кадмиевых и никель-железных аккумуляторов.

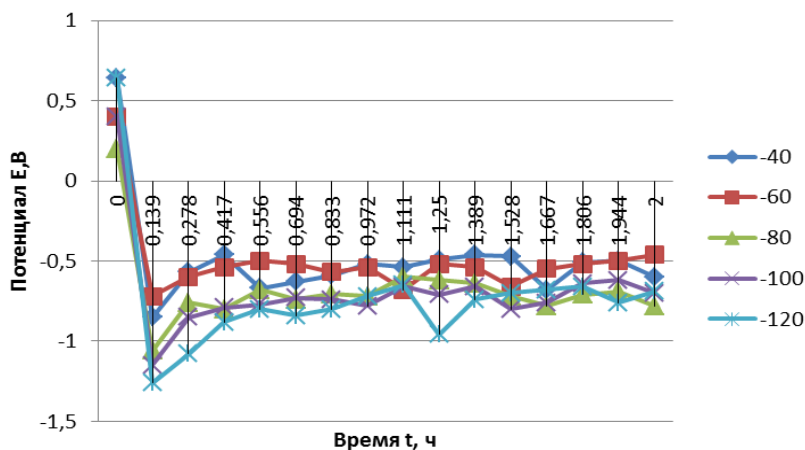


Рис. 1. Разрядные E,t- кривые электрода, изготовленного из $\text{Ni}(\text{OH})_2$ полученного при добавке $C_{\text{пк}}=50$ г/л при $i=40-120$ мА/см²

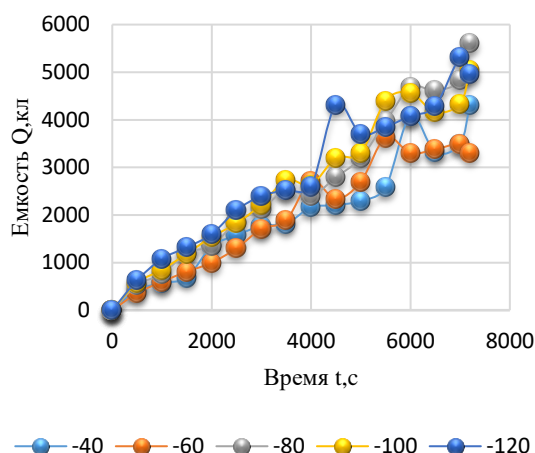


Рис. 2. Зависимости $Q-t$ для электрода, изготовленного из $Ni(OH)_2$ полученного при добавке $C_{ник}=50$ г/л при $i=40-120$ мА/см²

Литература.

1. Рубанов, Ю.К. Утилизация отходов гальванического производства / Ю.К. Рубанов, Ю.Е Токач // Экология и промышленность России. - 2010. - №10. - С.2-3.
2. Баркан, М.Ш. Технологические и экономические аспекты утилизации гальваношламов / М.Ш. Баркан, И.В. Федосеев, А.Ю. Логинова // Экология и промышленность России. - 2007. - №6. - С.24-25.
3. Исследование выщелачиваемости ионов тяжелых металлов из ферритизированных шламов гальванического производства / А.В. Пинаев, В.В. Семенов, В.В. Савиных, Е.С. Климов // Экология и промышленность России. - 2006. - №8. - С.24-25.
4. Хранилов, Ю.П. Использование электрохимических технологий при переработке отходов гальванических производств с целью их утилизации / Ю.П. Хранилов, Т.В. Еремеева, М.Н. Бобров // Актуальные проблемы электрохимической технологии. Сб.статей молодых ученых. Т.1. - Саратов: ГАОУ ДПО «СарИПКИПРО», 2011. - С.240-244.
5. Извлечение металлического никеля из никельсодержащего гальваношлама ОАО «Роберт-Бош-Саратов» / Л.Н. Ольшанская, Е.Н. Лазарева, В.В. Егоров, Т.М. Цечоев // Экологические проблемы промышленных городов: материалы Всероссийской конф. Саратов 4-6 апреля 2009 г. Часть 1. Саратов: СГТУ, 2009. - С.298-302.
6. Завальцева, О.А. Комплексоны для извлечения ионов тяжелых металлов из гальваношламов // Экология и промышленность России. - 2010. - №2. - С.36-38.
7. Терещенко, А.Д. Катализаторы, полученные на основе отходов гальванических производств / А.Д. Терещенко, И.А. Фарафонова, А.С. Таратуто // Экотехнология и ресурсосбережение. - 1999. - №3. - С.86-90.
8. Зайнуллин, Х.Н. Гальваношламы в керамзитовый гравий / Х.Н. Зайнуллин, В.В. Бабаков, Е.М. Иксанова // Экология и промышленность России. - 2000. - №1. - С.18-21.
9. Ольшанская, Л.Н. Переработка железо- и цинксодержащих шламов гальванических производств / Л.Н.Ольшанская, Е.Н.Лазарева, В.В.Егоров, А.В. Яковлев // Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика. - 2016. - № 1 (21). - С. 40-49.
10. Ольшанская, Л.Н. Утилизация тяжелых металлов и их соединений из гальваношламов с получением пигментов-наполнителей и активной массы положительных электродов никель-железных (кадмиевых) аккумуляторов / Л.Н.Ольшанская, Е.Н.Лазарева, Л.А.Булкина // Химическое и нефтегазовое машиностроение. - 2016. - № 2. - С. 42-45.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ РАСТВОРОВ ОТ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ СЛАБОРАСТВОРИМЫМИ ГУМИНОВЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

В.А. Гаджиева, аспирант, Ю.С. Мирошниченко, аспирант, Т.Н. Мясоедова к.т.н., доц.

Южный федеральный университет

344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, д. 105/42, тел.8 (863) 263-84-98

E-mail: vkgadzchieva@yandex.ru

Аннотация: Получен слабо растворимый гуминовый препарат – модифицированный «Гумат-80». Проведен анализ эффективности очистки от ионов тяжелых металлов гуминовыми препаратами – модифицированным «Гумат-80» и «Гумат-ГК». Установлено, что данные препараты имеют одинаковую сорбционную способность по отношению к ионам меди (II) и свинца (II).

Abstract: The obtained low-soluble humic drug – modified «Humate-80». The analysis of the efficiency of purification from heavy metals ions by humic preparations – modified «Humate-80» and «Humate-GK». It is established that these drugs have the same sorption capacity in relation to ions of copper (II) and lead (II).

Изучение гуминовых веществ длится уже более 200 лет. Однако в настоящее время интерес к ним не только не пропадает, но и значительно увеличивается. Это связано со специфичностью их состава, нерегулярностью строения, природным происхождением и уникальными свойствами. Наибольшее распространение гуминовые препараты получили в растениеводстве как безопасные и высококачественные удобрения. Наряду с растениеводством гуминовые препараты можно применять и в других областях. Благодаря сложному строению уникально широк спектр взаимодействий, в которые могут вступать гуминовые вещества и, в особенности, их наиболее реакционноспособная часть – гумусовые кислоты. Наличие таких групп как карбоксильная, гидроксильная, карбонильная, присутствие ароматических фрагментов позволяет им вступать в ионные и донорно-акцепторные взаимодействия, образовывать водородные связи, активно участвовать в сорбционных процессах [1-4]. Одним из актуальных и перспективных направлений применения гуминовых веществ в наши дни является – рекультивация загрязненных сред.

Установлено, что гуминовые вещества в воде способны образовывать прочные комплексы с ионами тяжелых металлов [5]. В перспективе их можно использовать для очистки сточных вод промышленных предприятий. Однако, гуминовые препараты, поступающие на рынок, существенно различаются по своим свойствам в зависимости от вида сырья и климата, способа производства препарата и формы готового продукта.

В данной работе исследованы гуминовые препараты ООО «АгроТех ГУМАТ» г. Иркутск. Для получения их используется уникальная по содержанию гуминовых кислот сырьевая база Восточно-Сибирского угольного бассейна. Препараты данного производителя делятся на 2 вида – водорастворимые («Гумат-80») и водонерастворимые («Гумат-ГК»).

Изучен элементный состав данных образцов методом дисперсионного рентгеновского анализа (EDX), показано в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Элементный состав «Гумат-80»

Точки	Элементный состав, масс. %								
	O	Na	Mg	Al	Si	S	K	Ca	Fe
1	54.5	42.9	0.1	1.1	0.2	0.1	-	0.9	0.2
2	26.2	7.5	1.0	8.2	35.9	0.3	0.6	0.6	19.7

Таблица 2

Элементный состав «Гумат-ГК»

Точка	Элементный состав, масс. %						
	O	Na	Al	Si	S	Ca	Fe
1	54.5	20.3	1.8	0.8	2.0	16.5	4.2
2	62.6	9.8	2.8	2.5	0.4	20.9	1.0

Препарат «Гумат-80» содержат магний и калий в отличие от препарата «Гумат-ГК». Все исследованные образцы характеризуются большим содержанием натрия. Наличие кремния и алюминия в обоих типах гуматов может указывать на образование алюмосиликатов. Содержание кальция в

образце «Гумат-ГК» на порядок выше, чем в образце «Гумат-80», вследствие этого «Гумат-ГК» является слаборастворимым препаратом.

В ходе экспериментов, было установлено, что данные гуминовые препараты способны эффективно очищать модельные растворы от ионов меди (II) и свинца (II) (степень очистки достигает более 90 %). Для удаления одинакового количества ионов тяжелых металлов требуется меньшая доза водорастворимого препарата, чем слаборастворимого. Таким образом, применение препарата «Гумат-80» экономически выгоднее и целесообразнее. Однако водорастворимый препарат может приводить к вторичному загрязнению при очистке от высоких концентраций загрязнителя, которые предполагают добавление высоких доз гуминовых препаратов. Вследствие этого была проведена модификация препарата «Гумат-80».

Модификация препарата «Гумат-80» производилась путем его обработки 2М раствором CaCl_2 , после производился отжиг при $330\text{ }^\circ\text{C}$ в течение 1 часа. Далее материал перетирался до пылеобразного состояния [6]. В результате такой обработки происходило взаимодействие водорастворимых гуминовых кислот с ионами кальция, что привело к образованию слаборастворимого гумата кальция (модифицированного препарата «Гумат-80»).

Проводилось исследование по изучению сорбционной активности модифицированного препарата «Гумат-80» и препарата «Гумат-ГК». Для исследования взаимодействия ионов меди Cu^{2+} и ионам свинца Pb^{2+} с гуминовыми препаратами готовили тестовые растворы соли меди (II) и соли свинца (II) с концентрацией иона металла равной 300 мг/л. В колбы, содержащие 50 мл раствора, добавляли различные концентрации гуминовых препаратов. Сорбцию проводили в статических условиях при перемешивании. После, пробу выдерживали некоторое время при комнатной температуре. Для осаждения гуматов проводили центрифугирование. Содержание ионов меди контролировалось йодометрическим методом. Содержание ионов свинца контролировалось комплексонометрическим методом. Результаты исследований представлены на рис. 1 и 2.

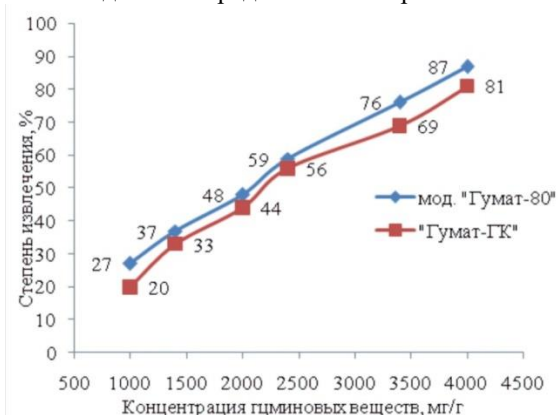


Рис. 1. Зависимость степени извлечения ионов меди от концентрации гуминовых веществ (модифицированный «Гумат-80» и «Гумат-ГК»), исходная концентрация 300 мг/л, рН = 5,2, время сорбции 1 ч, сорбция при комнатной температуре)

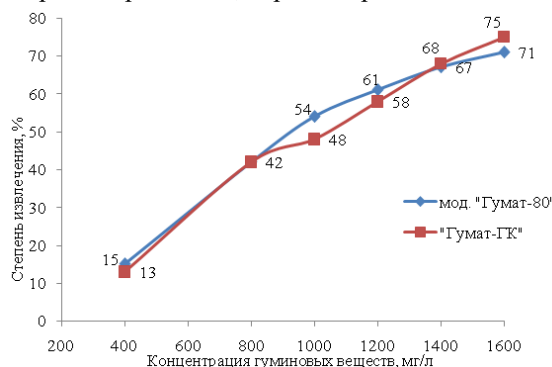


Рис. 2. Зависимость степени извлечения ионов свинца от концентрации гуминовых веществ (модифицированный «Гумат-80» и «Гумат-ГК»), исходная концентрация 300 мг/л, рН = 6, время сорбции 1 ч, сорбция при комнатной температуре)

Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что гуминовые препараты – модифицированный «Гумат-80» и «Гумат-ГК» обладают одинаковой эффективностью очистки. Ионы кальция, вносимые в водорастворимый гуминовый препарат, не только влияют на растворимость, но и существенно влияют на эффективность очистки. Таким образом, можно сделать вывод, что для очистки в статических условиях нецелесообразно модифицировать «Гумат-80», снижая его растворимость данным способом.

Литература.

1. Перминова И.В. Анализ, классификация и прогноз свойств гумусовых кислот // Автореферат диссертации на соискание на соискание ученой степени доктора химических наук. На правах рукописи, Москва, 2000. 50 с.
2. Перминова И.В., Жилин Д.М. Гуминовые вещества в контексте зеленой // URL: <http://www.humate-sakhalin.ru/img/documents/2.pdf> (дата обращения 8.05.2017 г.)
3. Яговкин А. К., Миронова Ю. В., Мионов А. А. Развитие представлений о молекулярной организации сложных органических систем – гуминовых кислот // Вестник Югорского государственного университета. 2009. Выпуск 3 (14). С. 80-86.
4. Kochany J. Application of humic substances in environmental remediation //WM'01 Conference, February 25-March 1, Tucson, AZ. 2001.
5. Будаева А. Д. Сорбция ионов тяжелых металлов гуматами аммония, натрия и калия // Фундаментальные исследования. 2005. № 9. С. 112-113.
6. Sumayya, S. Study of the heavy metal pollution treatment potential of the coal generated humic acid // S. Sumayya, S. Azhar, M. Majid and A. Kazim // Department of Chemistry, University of Karachi, Karachi-75270, Pakistan.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДОБЫЧИ И ОБОГАЩЕНИЯ КАЛИЙНЫХ СОЛЕЙ НА ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ КОМБИНАТАХ

*А.А. Копейкина, магистрант 1 курса, Г.В. Сеимова, инженер, Н.В. Грачева, к.т.н., доц.
Волгоградский государственный технический университет
40013, г.Волгоград пр-кт Ленина 28, тел. (844) 223-00-76
E-mail: anastasia.kopeikina.95@mail.ru*

Аннотация: В статье дается характеристика производства калийных удобрений, рассматривается принцип работы горно-обогатительных комбинатов. Особое внимание уделяется процессу обогащения калийных солей, поскольку он представляет собой угрозу для окружающей среды.

Abstract: The article gives a description of the production of potassium fertilizers, also talks about principle of ore-dressing and processing enterprise. Special attention is given to the process of beneficiation of potassium salts, because it presents a threat to the environment.

Производство минеральных удобрений составляет одну из важнейших задач современной химической промышленности. Ассортимент минеральных удобрений, используемых в сельском хозяйстве, самой химической промышленности, металлургии, фармацевтическом производстве, строительстве, быту, составляет сотни наименований и непрерывно растет [1].

Сырьем для производства минеральных удобрений в основном являются калийные соли, месторождения которых расположены внутри обширных соленосных бассейнов, в которых вследствие кристаллизации из растворов калийных солей произошел процесс отложение минеральных солей на финальной фазе Галогенеза.

На сегодняшний день в мире к крупнейшим добытчикам калийных солей относятся Канада, Россия и Белоруссия. В нашей стране основными месторождениями являются Верхнекамское в Пермском крае, Гремячинское в Волгоградской области, а также Непское в Иркутской области, которое относится к неразрабатываемым месторождением вследствие отсутствия в этом районе развитой инфраструктуры.

В описанных месторождениях залежи солей находятся на расстоянии больше 100 метров, поэтому их добыча осуществляется на горно-обогатительных комбинатах (ГОК) шахтным методом.

Перед прокладыванием непосредственно самих шахт по периметру будущего тоннеля прокладывают замораживающие скважины для предотвращения попадания подземных вод в шахты. Затем проводят бурно – взрывные работы по прокладыванию шахт с множеством ответвлений и камер. Для обеспечения бесперебойной работы в шахте налаживают инфраструктура. После этого по пласту ка-

менной соли осуществляют проходку подготовительных горных выработок к тем частям шахтного поля, на которых начинается отработка.

Сам процесс добычи руды технически несложный: специальный комбайн рубит руду и по конвейерам транспортирует ее к центральному тоннелю, где руда поднимается скиповыми машинами на поверхность. Добытая руда затем поступает в горно-обоганительный комбинат на обогащение. В зависимости от ее состава и требованию к качеству выпускаемого продукта обогащение калийных руд производится галургическим методом или флотацией.

Галургический метод основан на различной растворимости в воде хлоридов калия и натрия. При нагревании растворимость в воде хлорида калия резко возрастает, в то время как растворимость хлорида натрия практически не изменяется. Таким образом можно извлечь максимальное количество соли калия путем растворения сильвинита при высокой температуре (около 100 °С) и селективной кристаллизации КСl при охлаждении растворов до 20 °С [2]. Галургический метод обогащения позволяет перерабатывать соли с высоким (более 30 %) содержанием нерастворимого остатка, но он имеет ряд недостатков, таких как высокие затраты на промывку шламов. В то же самое время, этот метод дает возможность получить другие минеральные компоненты руды и соответственно более полному использованию руды, а также получить хлористый калий высокого качества.

Другим наиболее используемым методом является пенная флотация. Процесс флотации заключается в том, что флотирующиеся (гидрофобные) частицы закрепляются на пузырьках воздуха и выносятся ими на поверхность, образуя слой минерализованной пены, гидрофильные же частицы остаются внутри. На горно-обоганительных комбинатах пенной флотации предшествует процесс измельчения калийных руд до крупности 0,8 - 1,5 мм и обесшламливания руды центробежно-гравитационным способом. Заканчивается процесс обезвоживанием концентрата. Реагентом для флотации являются первичные алифатические амины [3]. При правильном подборе флокулянта можно добиться извлечения в 90-95 %. Но при флотации солей, в состав которых входят минералы с различной растворимостью (сильвин, каинит, лангбейнит, полигалит), часть из них остается в шламе (лангбейнит, полигалит) или уходит с промывными водами (сильвин, каинит). Преимуществом данного метода является также контроль за степенью извлечения и низкая стоимость технологии.

В настоящее время разрабатываются перспективные способы обогащений калийных руд, таких как электростатический метод, холодное разложение и подземное выщелачивание. Эти методы не нашли широкого применения в промышленности, в основном из-за низких технико-экономических показателей. Однако они представляют особый интерес для изучения, поскольку могут значительно уменьшить вредное воздействие на окружающую среду.

Как при флотации, так и при галургическом методе обогащения руд образуется множество соляных твердых отходов, которые приводят к засолению природных экосистем, сточных вод и соответственно местных рек. При обогащении калийных солей 90% руды составляют легкорастворимые соли, которые в основном содержат технический хлорид натрия, хлорид магния и другие примеси. Сейчас применяют технологию складывания в выработанные пространства этих твердых отходов, но перед складкой они могут долгое время находиться на открытой земельной площадке, создавая соленые горы.

Горно-обоганительные комбинаты являются источниками загрязнения атмосферного воздуха металлосодержащим аэрозолем. Выпадение промышленных выбросов из атмосферы на земной покров приводит к формированию геохимических аномалий в снеговом покрове и почвах. С целью предотвращения ухудшения состояния окружающей среды вблизи территорий опасных производственных предприятий специализированными организациями производится мониторинг состояния элементов экосистем на границе санитарно-защитной зоны промышленного объекта. Санитарно-защитная зона (СЗЗ) – это специальная территория с особым режимом использования, которая устанавливается вокруг объектов и производств, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека. Согласно санитарной классификации такие промышленные объекты как горно-обоганительные комбинаты относятся к I классу опасности [4]. Размер санитарно-защитной зоны ГОКа составляет 1000 м.

К сожалению, даже такая, казалось бы, большая территория для СЗЗ не обеспечивает достаточный уровень защиты окружающей среды. Существует много факторов, не учтенных в СанПиН, таких как возможное воздействие на организм человека при пероральном поступлении токсичных элементов, выбрасываемых в атмосферу, а также возможное накопление их в почве, растениях и в организмах животных, о чем говорят проведенные исследования [5].

На таких предприятиях возможны несоблюдения норм транспортировки, хранения сырья и отходов, несовершенные системы очистки газовых выбросов, нерационально организованны промплощадки и санитарно-защитные зоны (СЗЗ), что как раз и является причиной несанкционированных выбросов вредных веществ в атмосферу.

Важным фактом является то, что в указанном СанПиН нет конкретного класса опасности для горно-обогатительного комбината калийных солей, то есть размер санитарно-защитной зоны, учитывающей особенности производства, нет. Поэтому существует необходимость корректировки размеров санитарно – защитных зон на горно-обогатительных комбинатах калийных солей и постоянный мониторинг состояния окружающей среды на СЗЗ предприятия. Это позволит в будущем значительно уменьшить вредное воздействие на окружающую среду и способствует увеличению объемов производства минеральных удобрений.

Литература.

1. Калашникова, М.С. Исследование дисперсного состава пыли, выделяемой при складировании и хранении отходов калийного производства / М. С. Калашникова, Г. В. Сеимова // Вестник государственного Архитектурно-строительного университета. Серия : строительство и архитектура. – 2015. - № 41(60). – С. 63-73.
2. Ксензенко, В. И. Теоретические основы процессов переработки галургического сырья : учеб. пособие для вузов / В.И. Ксензенко, Г.Н. Кононова. - Москва : Химия, 1982. - 328 с.
3. Способ флотационного обогащения калийных руд : пат. 2136383 Российская Федерация : В03D1/02, В03D103:10 / С. Н. Титков, Л. М. Пимкина, А. А. Чистяков, Н. П. Фролов, И. А. Михайлова, И. А. Альжев, Т. Г. Чумакова; заявитель и патентообладатель ОАО «Уралкалий», ООО Совместное предприятие «Кама»N3; заявл. 13.08.1997 ; опубл. 10.09.1999.
4. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03; введен 01.03.2008. – Москва : НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.М.Сысина, Роспотребнадзор.
5. Огулов, А. С. Комплексные геохимические исследования в проектировании санитарно- защитных зон горно-обогатительных комбинатов / А.И. Огулов, В.В. Трубинский // ИнтерЭкспо Гео – Сибирь. – 2017. – № 3. – С. 210-214.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОГРЕССИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОТРАБОТКИ МОЩНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ С ВЫПУСКОМ ПОДКРОВЕЛЬНОЙ ТОЛЩИ

*В.И. Клишин, д.т.н., проф., С.М. Никитенко, д.э.н., доц., Е.С. Пфаргер
Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН
650065, г. Кемерово, пр. Ленинградский 10, тел.: +7 (3842) 74-13-57
E-mail: nsm.nis@mail.ru*

Аннотация: В статье рассматриваются экологические аспекты прогрессивных технологий отработки мощных угольных пластов с выпуском подкровельной толщи, а также последствия не полной выемки угля в отработанных участках шахт, которые наносят экологический ущерб в виде изменения земного ландшафта, загрязнения воздуха и воды, эндогенных пожаров. Предлагается принципиально новый не имеющий мировых аналогов экологически безопасный способ управления труднообрушаемыми кровлями - метод направленного гидроразрыва и безвзрывной способ дезинтеграции угольного массива.

Abstract: The paper discusses the ecological aspects of advanced technologies for working out thick coal seams with the release of the longwall top coal caving, as well as the consequences of not fully digging coal in the mine sites that cause environmental damage in the form of changes in the terrestrial landscape, air and water pollution, and endogenous fires in addition. A fundamentally new ecologically safe method for managing hard-to-break roofs is offered which is fundamentally new and has no world analogues: a method of directed hydraulic fracturing and a non-explosive method for disintegrating a coal massif.

Многолетний опыт использования ценных марок углей, добываемых из мощных угольных пластов, доказывает их устойчивую конкурентоспособность на мировом и внутренних рынках. Коксующиеся марки углей по качеству и технологическим свойствам, показателям спекаемости и коксемости, с низким выходом летучих веществ находятся в ряду лучших углей, поставляемых на мировой рынок другими странами. При этом, важно отметить, что две трети запасов такого угля сосредоточена в пластах крутого падения.

Анализ ресурсной базы показывает, что в Российской Федерации среди балансовых запасов действующих угледобывающих предприятий примерно 1/3 составляют неблагоприятные, а 1/10 – весьма неблагоприятные для отработки запасы, не позволяющие применять комплексную механизацию на очистных работах. По экспертным оценкам не более 1/3 разведанных запасов являются благоприятными для разработки, что является сдерживающим фактором для обеспечения конкурентоспособности угольной отрасли на рынке. Именно сложные горно-геологические условия являются одной из первопричин проблемной ситуации, сложившейся на сегодняшний день в угольной отрасли. Таким образом, проблема эффективной и экологически безопасной разработки запасов, залегающих в сложных горно-геологических условиях, имеет чрезвычайную актуальность для России и от успешности ее решения зависят перспективы развития угледобывающей отрасли.

Не все существующие технологии добычи угля подземным способом можно считать экологичными. При проектировании шахт рассчитывается коэффициент извлечения угля исходя из величины проектных потерь, которые предусматривают безвозвратное оставление полезного ископаемого в недрах при отработке запасов шахтного поля. Однако, коэффициентом извлечения угля во многом зависит от горно-геологических условий, особенно от мощности и угла падения пласта, глубины разработки, а также технологии ведения горных работ. По причине не полной выемки угля в отработанных участках шахт могут возникнуть эндогенные пожары, которые наносят большой ущерб как жизням людей, так и материальному имуществу. При этом происходят изменения земного ландшафта, загрязнение воздуха и воды, выбросы метана и прочие негативные факторы.

Правила безопасности в угольных шахтах регламентируют, что пласты угля, склонные к самовозгоранию, должны разрабатываться, как правило, с полной закладкой выработанного пространства. Кроме того, разработка мощных пластов угля, склонных к самовозгоранию, должна вестись отдельными выемочными блоками с оставлением между ними противопожарных целиков, что уменьшает коэффициент извлечения угля.

В сложившейся ситуации в качестве эффективного технологического решения, способного обеспечить конкурентоспособность угледобывающих шахт, ведущих отработку мощных угольных пластов, может быть рекомендован способ отработки, обеспечивающий конкурентоспособность продукции угледобывающих предприятий.

В мировой практике сложились два направления развития технологий разработки мощных угольных пластов пологого залегания: послойная выемка и выемка пласта на всю мощность. Слоевая технология приводит к большим потерям угля и, как следствие, опасности возникновения эндогенных пожаров. Поэтому, наиболее предпочтительной технологией отработки мощных пластов является их выемка на всю мощность с выпуском угля из подкровельной или межслоевой толщи [1].

Известны два варианта технологии отработки пластов с использованием средств механизации с выпуском угля подкровельной (межслоевой) толщи: на забойный конвейер обрабатываемого слоя, например, в комплексах КТУ, КНКМ (Россия), VHP-731 (Венгрия) и на дополнительный завальный скребковый конвейер (Longwall top coal saving method – LTCC), расположенный в завальной части лавы, например, ОКПВ-70, КМ81В (Россия), ZFS (Китай). Последний вариант получил широкое распространение в Китае, располагающем достаточно большим количеством угольных месторождений с мощными и сверхмощными пластами, где построены высокоэффективные предприятия, производительность которых при работе с одной–двумя лавами достигает 4,50–8,00 млн. т в год. Различные типы лавных крепей для выпуска со своими особенностями и связанных с этим способом технологии успешно протестированы в Янчжоу, Янцюане, Луане и Датуне [2, 3].

Преимущества технологии отработки пластов с выпуском угля подкровельной (межслоевой) толщи на забойный конвейер заключается в значительном сокращении объемов подготовительных работ, капитальных и эксплуатационных затрат, энергоёмкости системы, снижении опасности самовозгорания угля, а также возможности разработки пластов в сложных условиях и извлечение запасов из оставленных ранее охранных целиков. Это позволяет повысить эффективность и безопасность отработки пластов, повысить нагрузку на пласт и концентрацию горных работ (рис.1).



Рис. 1. Общий вид механизированной крепи с регулируемым выпуском угля на забойный скребковый конвейер

Новая технология отработки мощных пологих угольных пластов может быть реализована посредством механизированных комплексов с роботизированным выпуском угля питателями с регулируемой производительностью [4, 5]. Конструкция механизированной крепи с устройством регулируемого выпуска угля на забойный конвейер разработана с учетом геомеханических процессов, происходящих в угольном пласте и породах кровли, содержит достоинства известных близких вариантов и исключает их недостатки. Поэтому она открывает новый взгляд на направление развития наукоемких технологий сплошной разработки мощных угольных пластов.

Предлагаемая технология обеспечивает выемку угольного пласта мощностью 8,0-10,0 м за один проход очистного комбайна с коэффициентом извлечения угля не менее 0,8 и плановой нагрузкой на очистной забой до 15000,0 т/сутки.

Подобный подход предполагается использовать для подземной разработки мощных крутых угольных пластов системами подэтажного обрушения (рис.2).

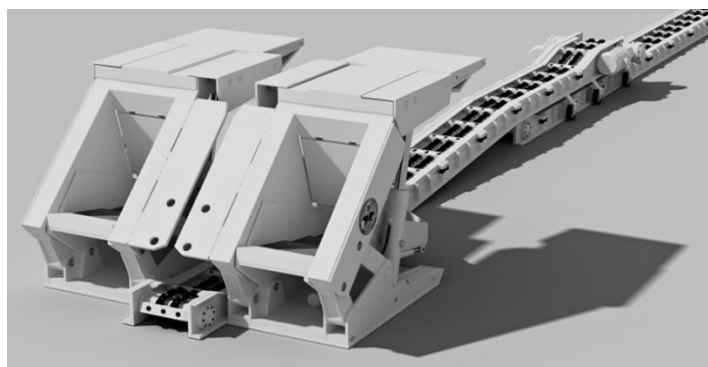


Рис. 2. Секция механизированной крепи с регулируемым выпуском угля на забойный скребковый конвейер в системе подэтажного обрушения

В настоящее время отсутствуют высокопроизводительные очистные комплексы отечественного производства для эффективной, безопасной разработки мощных крутонаклонных угольных пластов. Поэтому крутонаклонные мощные пласты из-за отсутствия соответствующего горнодобывающего оборудования подземным способом практически не разрабатываются.

Дополнительным конкурентным преимуществом предлагаемой технологии является то, что разработка мощных крутых и крутопадающих пластов угля может производиться и при помощи механизированного ограждающего (поддерживающего) модуля шагающего типа (рис.3).

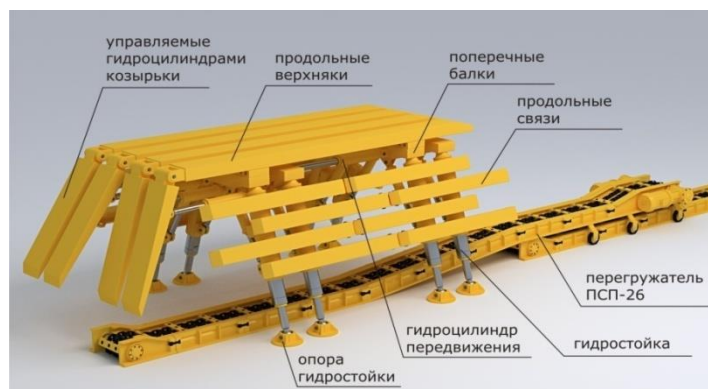


Рис. 3. Секция механизированной крепи поддерживающе-ограждающего типа

В предлагаемых технологиях добычи исключены буровзрывные работы, применяется принципиально новый не имеющий мировых аналогов безвзрывной способ управления труднообрушаемыми кровлями - метод направленного гидроразрыва.

Предлагаемые технологии ориентированы, в первую очередь, на шахты Прокопьевско-Киселёвского угольного комплекса в Кузбассе, а также на другие угледобывающие регионы России, где ведётся или планируется добыча угля из мощных угольных пластов [6].

Возможность импортозамещения может быть реализована при разработке мощных угольных пластов Улуг-Элегестского месторождения (республика Тыва), горно-геологические условия залегания части пластов которого являются благоприятными для применения предлагаемой технологии.

Статья подготовлена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» по теме «Разработка технологии эффективного освоения угольных месторождений роботизированным комплексом с управляемым выпуском подкровельной толщи» (уникальный идентификатор RFMEF160417X0173).

Литература.

1. Klishin, S.V.; Klishin, V.I.; Opruk, G.Y. Modeling coal discharge in mechanized steep and thick coal mining. *J. Min. Sci.* 2013, 49, 932–940.
2. Jinshuai Guo, Liqiang Ma, YeWang and Fangtian Wang. Hanging Wall Pressure Relief Mechanism of Horizontal Section Top-Coal Caving Face and Its Application—A Case Study of the Urumqi Coalfield, China. *Energies* 2017, 10, 1371; doi:10.3390/en10091371
3. Мельник В.В., Суцев Р.А. Технология отработки мощных пологих угольных пластов с выпуском подкровельной толщи // Горный информационно-аналитический бюллетень (импакт-фактор 0,11). – 2009. – 5. – С. 198-210. URL: http://www.giab-online.ru/files/Data/2009/5/Melnik_5_2009.pdf (Дата 14.10.2017).
4. Никитенко М.С., Малахов Ю.В. Роботизированный комплекс по отработке мощных круто-наклонных пластов угля и рудных месторождений. *Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов : научный журнал / Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общей ред. В. Н. Фрянова.* – Новокузнецк, 2017. – № 3. – 484
5. Прогноз научно-технологического развития России: 2030 // Под. ред. Л.М. Гохберга. – Москва: Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2014. – 244 с.
6. Никитенко С.М., Никифорова Л.Е. Концепция инновационного развития региона на основе методологии проектного управления (на примере Кемеровской области). *Сибирская финансовая школа.* 2011. № 5 (88). С. 96-103.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ УТИЛИЗАЦИЯ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ В ВИДЕ ТВЕРДОТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ

*Н.В. Торопова, Е.С. Задавина, магистранты 1 и 2 курса,
Popov V., first year undergraduate*

*Научные руководители: А.Ю. Игнатова, к.б.н., доцент, А.В. Папин, к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
650000, г. Кемерово ул. Весенняя 28, тел. (3842)-39-69-60
Shandong University of Science and Technology
579 Qianwangang Road, Huangdao District,
邮编(Post Code) : Qingdao, Shandong Province, 266590, China
E-mail: nadya.toropova.95@mail.ru*

Аннотация: В данной работе приведен обзор существующих методов и способов переработки техногенных углеродсодержащих отходов коксохимической и угледобывающей отраслей промышленности – коксовой и угольной пыли. Кратко описаны преимущества и недостатки методов. На основании преимуществ, для обогащения коксовой и угольной пыли был выбран метод масляной агломерации. Этот метод эффективен при обогащении тонкодисперсных отходов, таких, как угольная и коксовая пыль, при этом выход углекоксового концентрата составляет до 85 %. Представлены качественные характеристики брикетированного топлива, полученного на основе концентрата.

Abstract: This article provides an overview of existing methods and techniques for processing man-made carbonaceous wastes from the coke chemical and coal mining industries, i.e. coke and coal dust. The advantages and disadvantages of the methods are briefly described. Based on the advantages, an oil agglomeration method was chosen to enrich the coke and coal dust. This method is effective in the enrichment of fine-grained waste, such as coal and coke dust, while the yield of the carbonaceous concentrate is up to 85%. The qualitative characteristics of the briquetted fuel obtained on the basis of the concentrate are given.

Угледобывающие страны встретили 21 век в условиях возросших требований к защите окружающей среды и действующих в отдельных странах соответствующих законов. Таковыми, например, являются Акт о чистом воздухе в США, изданный в начале 1990-х гг.; Протокол Киото о мерах против изменения климата и глобального потепления, ратифицированный парламентами большинства стран мира; новые стандарты на качество моторного топлива в Европе [5].

Угледобывающее производство технологически сопровождается образованием такого вида отходов как угольная пыль, которая отличается тонкодисперсностью и высокой влажностью. В данную группу отходов можно отнести и отход коксохимических производств - коксовую пыль, которая образуется на УСТК при тушении и во время перегрузки на конвейерах. Так, в г. Кемерово ежегодно образуется более 700 тыс. т твердых отходов, основную часть которых составляют отходы угольной отрасли. Площадь нарушенных земель вблизи города составляет 500 га.

В настоящее время существуют различные методы и способы утилизации коксовой и угольной пыли.

Например, в Китайском университете Горного дела и Технологии разработана технология обогащения флотацией тонких классов угля в цикломикропузырьковой колонне с комбинацией циклонной сепарации и колонной флотации, снабженной внешним генератором тонких пузырьков, эффективно осаждающихся на поверхности частиц. Технология была успешно использована для извлечения тонкого угля из отстойников при промышленных испытаниях. Эффективно извлекались частицы угля до 45 мкм. Лабораторные и пилотные испытания продемонстрировали возможность производства суперчистого продукта с зольностью 1,5 – 1,6 % из сырья с зольностью 9,8 % [6].

К обогащению угля можно отнести и приготовление из него водоугольных и углемастных суспензий или эмульсий как для топливного, так и для нетопливного использования.

Водоугольные суспензии получают обычно в комплексе с гидродобычей угля или при утилизации мелочи, образующейся при добыче и обогащении каменных углей. Водоугольные суспензии используют для трубопроводного транспортирования угля к месту потребления, а углемастные эмульсии для конверсии каменноугольной мелочи и масляных отходов в топливную эмульсию [5].

Для решения проблемы утилизации отходов необходимо разработать нетрадиционную технологию их совместной комплексной переработки с получением ряда товарной продукции.

Целью исследований является разработка технологии получения инновационных товарных продуктов – углекоксового концентрата и топливных брикетов на его основе.

В данной работе предлагаемое решение проблемы – обогащение тонкодисперсных отходов методом масляной агломерации. Этот метод позволяет отделить полезную (органическую) составля-

ющую отходов от минеральной части с получением низкотемпературного высококалорийного концентрата, приемлемого для технологии коксования и энергетики.

Исследования проводились на базе лаборатории термодинамики многофазных систем Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. В качестве исходного сырья были взяты образцы коксовой и угольной пыли, являющихся производственными отходами ПАО «Кокс» (г. Кемерово). Был проведен технический анализ образцов.

Далее проводили обогащение предлагаемым методом. Для этого в цилиндрическую емкость налили воду объемом 850 мл, загрузили твердые углеродсодержащие отходы массой 300 г. (150 г. коксовой пыли + 150 г. угольной пыли). Произвели интенсивное перемешивание углеродсодержащих отходов и воды при помощи мешалки, соединенной с двигателем. Скорость перемешивания суспензии составляла 1000 - 1500 об./мин.

В качестве реагента - связующего использовали отработанное машинное масло. Его добавляли в количестве 30 мл, и всю смесь перемешивали еще в течение 5 - 8 мин, постепенно с интервалом 1-2 мин усиливали скорость вращения мешалки, достигая 4000 об/мин. В результате турбулизации пульпы образовалась пена, содержащая угольный концентрат [1,2].

Регулирование процесса перемешивания осуществляли при помощи пульта управления. Применяли мешалку турбинного типа.

В таблице 1 представлены результаты технического анализа углеродсодержащих отходов - коксовой и угольной пыли, а в таблице 2 – углекоксового концентрата.

Таблица 1

Технический анализ углеродсодержащих отходов

Наименование	A ^d , мас. %	W ^a , мас. %	V _t ^{daf} , мас. %	S _t ^d , мас. %	Q _s ^r , ккал/кг
Коксовая пыль	14,6	1,7	2,2	0,4	7500
Угольная пыль	23,4	1,8	21,9	0,4	6350

Таблица 2

Характеристики углекоксового концентрата

A ^d , мас. %	W ^a , мас. %	V _t ^{daf} , мас. %	Q _s ^r , ккал/кг	S _t ^d , мас. %
5,0 – 5,5	9,4	18,2	7550	0,2

На основе углекоксового концентрата и связующего вещества – фусов коксования, были изготовлены твердотопливные брикеты. Брикетирование осуществлялось с помощью штемпельного пресса. Вначале углекоксовый концентрат смешивали со связующим до однородной массы. В качестве связующего использовали фусы коксования в количестве 6-10 % к массе исходного сырья. Фусы коксования перед введением в исходный концентрат разогревают до 100 -133 °С, а брикетирование смеси под давлением производят ступенчато, для чего сначала устанавливали нагрузку 5-6 атм., с выдержкой 3-5 мин и далее до 15 атм. с выдержкой при максимальной нагрузке 3-5 мин [2, 3, 4].

В таблице 3 приведены технические характеристики углекоксовых твердотопливных брикетов. Механическую прочность при истирании в барабане, сжатии и сбрасывании определяли по ГОСТ 18132-72 и 21289-75.

Таблица 3

Технические характеристики углекоксовых твердотопливных брикетов

Физические испытания			Топливные характеристики		
сжатие, кг/см ²	истирание, % содержание кусков размером >25 мм	сбрасывание, % содержание кусков размером >25 мм	A ^d , мас. % (зольность)	Q _s ^r , ккал/кг (теплота сгорания)	S _t ^d , мас. % (сернистость)
70	94	92	5,0	7600	0,2

Разработанные по данной технологии твердотопливные брикеты могут использоваться в качестве горючего вещества для бытовых и производственных целей. Предлагаемая технология позволит улучшить экологическую обстановку в углеперерабатывающих регионах в виду уменьшения количества неиспользуемых углеродсодержащих тонкодисперсных отходов.

Литература.

1. Циперович М.В., Курбатов В.П., Хворов В.В. Обогащение углей в тяжелых суспензиях. М., Недра, 1996.
2. Солодов В.С. Разработка технологии утилизации кокосовой пыли коксохимических производств в виде брикетов повышенной прочности / В.С. Солодов, А.В. Папин А.В., А.Ю. Игнатова, Т. Г. Черкасова, В.И. Косинцев, А.И. Сечин, Е.А. Макаревич, А.В. Неведров // Ползуновский вестник. – № 4- 2. – 2011. – С. 159-164
3. Папин А.В. Получение топливных брикетов из тонкодисперсных отходов угледобычи и углепереработки / А.В. Папин, А.Ю. Игнатова, А.В. Неведров, Т.Г. Черкасова // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2015. – № 5. – С. 43-49.
4. Popov V., Papin A., Ignatova A., Makarovskikh A. Composite fuel based on residue from type and secondary polymer pyrolysis composite fuel based on residue from type and secondary polymer pyrolysis в сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 20. Сер. "XX International Scientific Symposium of Students, Postgraduates and Young Scientists on "Problems of Geology and Subsurface Development"" 2016. С. 012065.
5. Цикарев Д.А., Петрова Г.И., Бычев М.И. Переработка углей. Часть I. Зарубежный научный и промышленный опыт / От вред. В.П. Зубков. – Якутск: ЯФ Изд-во СО РАН, 2005. – 128 с.
6. Li B. et al. // Separation Science and Technol. – 2003. – V.38. - № 5. – P. 630-634.

СОРБЕНТЫ НА ОСНОВЕ ТОРФЯНЫХ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ

Т.А. Яркова, к.х.н., доц.

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет

технологий и управления им К.Г. Разумовского (ПКУ)»

117303, г. Москва, ул. Земляной вал, д.73

E-mail: tat772003@list.ru

Аннотация: Торф и продукты его переработки успешно используются в качестве сорбентов. В настоящей работе исследована сорбционная способность низинного торфа и торфяных гуминовых кислот по отношению к катионам тяжелых металлов. Показано, что предварительная механическая обработка торфа способна увеличить его сорбционную активность и значительно повысить выход гуминовых кислот. Сорбционная способность гуминовых кислот, выделенных из механоактивированного угля возрастает незначительно.

Abstract: Peat and products of its processing are successfully used as sorbents. In the present work investigated the sorption capacity of peat and lowland peat humic acids in relation to the cations of heavy metals. It is shown that preliminary mechanical processing of peat is able to increase its sorption activity and significantly increase the yield of humic acids. The sorption capacity of humic acids extracted from mechanoaktivirovannykh coal increases slightly.

В безвозвратном прошлом осталось неразумное использование природных ресурсов без оценки ущерба, приносимого деятельностью человека. В настоящее время все большее внимание уделяется природоохранным технологиям и мерам по обеспечению экологического порядка на планете. РФ, как промышленно развитое государство, особое внимание уделяет охране окружающей среды и экологической экспертизе, что закреплено на законодательном уровне. Одной из актуальнейших задач современной экологии является очистка сточных вод промышленных предприятий, поскольку от чистоты сливаемых в природные водоемы стоков зачастую зависит экологическое благополучие региона в целом, так как любые сливы рано или поздно попадают в воду или почву, используемую человеком. Регламентированными, в частности, являются содержание органических и неорганических веществ, в том числе катионов металлов. Наиболее опасными для жизнедеятельности человеческого организма являются тяжелые металлы: их катионы обладают мутагенным действием, приводят к заболеваниям сердечно-сосудистой, нервной и выделительной систем. В настоящее время очистка сточных вод от катионов тяжелых металлов производится следующими способами: химическим (рагентный метод – перевод соединений в нерастворимую форму), физические (отстаивание, фильтрование), электрохимические (катодное восстановление, электродиализ, электрокоагуляция), физико-химическими (обмен катионами, сорбция), биохимический (использование сульфатвосстанавливающих бактерий). Эти методы очистки подразумевают не только возможность удаления катионов тяжелых металлов, но и возврат очищенной воды в технологические циклы предприятия или сброс в

природные водоемы. Критерием выбора метода является полнота очистки от определенного вида загрязнения и экономические затраты на очистку. Физико-химические методы, в частности сорбция, хорошо зарекомендовали себя для этих процессов. Для извлечения катионов металлов в качестве сорбентов используются органические ионообменные смолы, цеолиты, алюмосиликаты, активированный уголь, перлит, диатомит. Разумным с экологической и экономической точек зрения является использование такого природного сорбента, как торф, который способен удалить из стоков как катионы металлов, так и ликвидировать разливы органических жидкостей (нефти) [1, 2]. Экологическая безопасность торфяных сорбентов очевидна. Однако, природный торф нельзя использовать для сорбции в первозданном виде, требуется его модификация с целью придания гидрофобных свойств, что вызывает дополнительные экономические затраты. Вместе с тем известно, что основным сорбирующим агентом в каустобиолитах являются гуминовые кислоты (ГК), играющие роль комплексообразователей благодаря наличию кислород- и азотсодержащих функциональных групп. ГК могут связывать значительные количества металлов, в том числе тяжелых в устойчивые комплексы. Использованию этих соединений в качестве сорбентов исследовано в ряде работ [3-8].

Целью настоящей работы является сравнение сорбционной способности природного низинного (Бежецкий район Тверской области), исследованного в работах [3, 9] и активированного механическим воздействием торфов, а также ГК, выделенных из этих источников.

Механодеструкция торфа, представляющего собой многокомпонентную систему, имеющую надмолекулярную структуру, обусловленную взаимодействием различных групп соединений, входящих в его состав (целлюлоза, лигнин, аминокислоты, сахара, ГК, фульво- и гематомелановые кислоты и др.) – известный метод его активации. Активацию воздушно-сухого торфа проводили механическим воздействием в лабораторной шаровой мельнице МЛ-1 в течении 0,5-2ч. Использование помола воздушно-сухого торфа позволило в среднем увеличить выход ГК с 43 до 62% (при времени обработки 2ч).

Выделение ГК из нативного и активированного торфов проводилось трехкратной щелочной обработкой, гуматы осаждались раствором соляной кислоты, затем отмывались до отрицательной реакции на хлорид-ионы и высушивались. Комплексом физико-химических методов анализа, включающим элементный, групповой функциональный, ИК-спектральный, криоскопический было исследовано строение выделенных ГК. Их основные характеристики приведены в таблице 1. Анализ данных позволяет заключить, что механическая обработка торфа, разрушающая надмолекулярные структуры, водородные и другие связи нековалентного характера, не оказывает значительного воздействия на структуру ГК. Это объясняется тем, что ГК составляют наиболее устойчивую, стабильную, «химически зрелую» часть каустобиолитов. Содержание кислорода в механоактивированных ГК немного уменьшается при практически постоянном содержании фенольных ($\text{OH}_{\text{фен}}$), уменьшении хиноидных ($\text{C}=\text{O}_{\text{хин}}$) и некотором увеличении карбоксильных (COOH) групп. Видимо, уменьшается содержание неучтенного кислорода, входящего в гетероциклы, простые эфирные связи. Увеличение содержания углерода и степени ароматичности указывает на разрушение периферических алифатических структур при механическом воздействии.

Таблица 1

Основные характеристики торфяных гуминовых кислот

ГК из торфа	Элементный состав, % масс. daf					$\text{OH}_{\text{фен}}$	COOH	$\text{C}=\text{O}_{\text{хин}}$	Степень ароматичности
	C	H	N	O	S				
нативного	59,1	5,0	3,0	32,4	0,5	3,86	2,73	2,34	0,64
механоактивированного	62,3	4,8	2,3	30,6	0	3,92	3,05	2,02	0,69

Для лабораторной оценки сорбционной способности образцов в статических условиях, их навески перемешивались с 0,001 М растворами ZnSO_4 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, Cr_2S_3 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и CdCl_2 . Время контакта составляло 2 ч для достижения сорбционного равновесия в системе сорбент-раствор [5], температура – 25°C, массовое соотношение сорбент-раствор 1:500, размер частиц сорбента 0,2-0,05 мм. Затем осадки сорбента отфильтровывались под вакуумом на фильтре Шотта, а фильтраты и исходные растворы вышеперечисленных солей исследовались методом атомно-адсорбционной спектроскопии.

Таблица 2

Сорбционная способность торфов и препаратов на их основе по отношению к катионам тяжелых металлов при испытании на модельных растворах

Препарат	Выход, %	Степень извлечения катиона из раствора, %				
		Zn ²⁺	Fe ³⁺	Cr ³⁺	Pb ²⁺	Cd ²⁺
Нативный торф	-	15	41	35	42	13
Механоактивированный торф	-	20	56	37	68	20
ГК из нативного торфа	43	23	72	40	85	20
ГК из механоактивированного торфа	62	25	81	40	87	23

Проведение сорбционных испытаний на модельных растворах позволило установить, что механоактивация торфа способна увеличить его сорбционную способность до 26% для катионов различных металлов в зависимости от его природы, обусловленной строением внешней электронной оболочки металла. Максимальная способность к образованию комплексов с органическими лигандами характерна для свинца и железа. Также отмечено, что молекулярная масса солей исследуемых металлов находится в обратной зависимости от сорбционной активности ГК [8].

ГК отличаются более высокой способностью сорбировать катионы металлов, чем оба образца торфа. Однако выявлено, что механическая активация торфа мало влияет на сорбционные свойства ГК: ГК, выделенные из механически активированного торфа, незначительно превосходили по сорбционным свойствам ГК, полученные из природного торфа. При этом значительно (в 1,5 раза) увеличился выход ГК из механоактивированных углей.

Таким образом, механоактивация торфа может быть рекомендована в качестве способа модификации низинного торфа для увеличения его сорбционной способности и выхода ГК, являющихся лучшими сорбентами тяжелых металлов, чем торф, благодаря своей комплексообразующей способности.

Литература.

1. Белькевич П.И., Чистова Л.Р. Торф и проблема защиты окружающей среды. Минск:Наука и техника,1979.60 с.
2. Лиштван И.И., Базин Е.Т., Косов В.И. Физические свойства торфа и торфяных залежей. Минск: Наука и техника, 1985. 240 с.
3. Яркова Т.А. Химическая модификация структуры торфяных гуминовых кислот с целью повышения их биологической и сорбционной активности. Дис...канд.хим.наук. М., 2007.- 165 с.
4. Иванов А.А., Юдина Н.В., Савельева А.В. Сорбционные свойства модифицированного торфа //Химия твердого топлива.- 2011, № 6.- С.45-49.
5. Головин Г.С., Лесникова Е.Б., Артемова Н.И., Дементьева О.А. Ионобменные свойства бурых углей и продуктов их химической модификации //Химия твердого топлива.- 1996, № 5.- С.26-30.
6. Ларионов Н.С., Боголицын К.Г., Богданов М.В., Кузнецова И.А. Характеристика сорбционных свойств верхового торфа по отношению к d- и p-металлам //Химия растительного сырья.- 2008, №4.- С.147-152.
7. Волков И.В. Реакции микроэлементов с гуминовыми кислотами как основа сорбционной дезактивации и очистки техногенных отходов. Дис...канд.хим.наук. Екатеринбург, 2016.- 164 с.
8. Грачева Ю.Ю., Лебедев К.С., Платонов В.В. Сорбционная способность гуминовых веществ, выделенных из бурого угля разреза «Львовский» Подмосквовного бассейна //Известия ТулГУ. Естественные науки. 2014. Вып. 1. Ч.2. С. 229-235.
9. Яркова Т.А. Химическая модификация гуминовых кислот путем введения индолсодержащих фрагментов //Химия твердого топлива.- 2011, № 4.- С.49-55.

ВЫДАЮЩИЕСЯ УЧЕНЫЕ ЭКОЛОГИ, СВЯЗАННЫЕ С НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТЬЮ: ПУТИ ПРОПАГАНДЫ ИХ НАУЧНОГО НАСЛЕДИЯ

Д.О. Растунина, студентка

Научный руководитель: Киселева Н.Ю., к.п.н., доцент

Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина

603095, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, 1, 8(831)439-00-79

E-mail: rastunina2016@yandex.ru

Аннотация: Данная публикация посвящена вопросу пропаганды научного наследия ученых, связанных с Нижегородской областью. Рассмотрен вклад конкретных ученых в развитие экологической науки, предлагаются новые формы и методы пропаганды научного наследия.

Abstract: This publication is devoted to the promotion of the scientific heritage of scientists associated with the Nizhny Novgorod region. The contribution of concrete scientists to the development of ecological science is considered, new forms and methods of propaganda of the scientific heritage are proposed.

Духовные ценности наряду с производством средств обеспечения жизни и материальных благ являются условиями существования человеческого общества. Закон Российской Федерации «О безопасности» [11] закрепил юридическую норму, согласно которой духовные ценности наряду с материальными являются объектом безопасности общества. Это обстоятельство определяет актуальность данной работы

В педагогике широко применяется персонализация как методический прием, привязывающий деятельность ученых к конкретному региону, что стимулирует познавательный интерес учащейся молодежи. Применительно к Нижегородскому Поволжью Н.Ю. Киселевой [9] выделены следующие аспекты деятельности ученых:

а) участие выдающихся ученых в исследовании природы региона (И.И. Лепехин, П.С. Паллас – первые экспедиции Академии наук [4], В.И. Вернадский – участник знаменитой докучаевской почвенной экспедиции [8]);

б) важность региональных и локальных исследований (наследие К.Ф. Рулье – уроженца Нижнего Новгорода [3], роль нижегородский подростковых впечатлений А.А. Формозова [5] для его становления как ученого, его участие в экспедиции «Человек ветлужского края»);

в) изучение нижегородских земель способствовало познанию фундаментальных законов природы, созданию новых наук и теорий (В.В. Докучаев – учение о природных зонах, почвоведение; А.Н. Формозов – экология снежного покрова [6]);

г) конкретный вклад ученых в сохранение природы региона (И.И. Пузанов руководил реаклиматизацией бобра в области, А.Д. Смирнова заложила основу современной сети особо охраняемых природных территорий [10]).

В современных условиях для пропаганды наследия ученых-экологов недостаточно просто публиковать информацию о результатах их деятельности. Необходимо, наряду с традиционными формами, искать новые пути и формы такой пропаганды. Наиболее результативными, на наш взгляд, являются следующие:

1) Создание специализированных музейных экспозиций, посвященных основным результатам деятельности наших выдающихся земляков.

2) Создание информационных стендов в учебных аудиториях вузов, где ведется подготовка будущих экологов;

3) Выступление в СМИ в связи с юбилейными датами, связанными с основными событиями жизни земляков-экологов;

4) Подготовка мультимедийных презентаций, посвященных жизни и деятельности ученых;

5) Разработка квестов, связанных с маршрутами экспедиционных исследований экологов прошлого;

6) Издание неопубликованных работ и дневниковых записей, материалов исследований, касающихся территории Нижегородской области;

7) Оцифровка архивных материалов и результатов полевых работ, сделанных в «доцифровую эпоху». Ярким примером такой деятельности является оцифровка результатов студенческих исследований П.В. Серебровского [1] в начале XX века, с которых началась орнитофаунистика Нижегородской области. Изучение орнитофауны Нижегородской губернии, осуществленное П.В. Серебровским в 1908-1912 гг., стало отправной точкой мониторинга региональной орнитофауны и ее трансформации под действием антропогенных факторов. Однако этот ценный научный материал не доступен широкому кругу исследователей: книгу П.В. Серебровского практически невозможно найти в биб-

лиотеках. Отчасти решает эту проблему размещение отсканированного текста книги на сайте экоцентра «Дронт» (<http://dront.ru/files/publications/serebrovsky-1918.pdf>). Используемые в начале XX века латынь и систематика во многом устарели, а поиск информации в сканированном тексте затруднен.

Студентами и преподавателями НГПУ для оценки роли исследований П.В. Серебровского в истории биоэкологических и фаунистических исследований в регионе осуществлены следующие работы с применением ГИС-технологий: а) для оценки репрезентативности проведенных исследований в 1908-1912 гг. структурировали информацию и создали генерализованную схему мест проведения его исследований на территории региона относительно современных природно-территориальных комплексов; б) составлена база данных о фактах обнаружения и добычи птиц разных видов на территории региона, содержащую сведения о 956 находках; в) создана подробная карта мест находок различных видов птиц, позволившая уточнить места проведения исследований П.В. Серебровского. Выделялись виды птиц, занесенных в Красную книгу Нижегородской области, и эта информация использовалась при подготовке второго издания региональной Красной книги [7].

Предложенные нами пути и формы пропаганды научного наследия экологов-нижегородцев позволили эффективнее вести профессиональную подготовку студентов и успешнее организовать в 2017 г. мероприятия Года экологии в Нижегородской области.

Литература.

1. Бакка С.В., Киселева Н.Ю., Гучев И.А., Глухих А.Л. Исследования П.В. Серебровского - отправная точка региональной орнитофаунистики и мониторинга орнитофауны в Нижегородской области // Мордовский орнитологический вестник (к юбилею доцента Е.В. Лысенкова). Вып. 4 / Е.В. Лысенков; Мордов. гос. пед. ин-т. Саранск, 2014. С. 44-51.
2. Киселева Н.Ю. В.И. Вернадский – исследователь природы Нижегородского Поволжья. / Отечество мое Нижегородское: Книга для чтения. - Н.Новгород: Нижегородский гуманитарный центр, 1997. С. 99-102.
3. Киселева Н.Ю. Карл Францевич Рулье - основоположник экологии в России. / Отечество мое Нижегородское: Книга для чтения. Н.Новгород: Нижегородский гуманитарный центр, 1997. С.141 – 144.
4. Киселева Н.Ю. Научно-методические основы разработки и использования учебного пособия по экологии региона (на примере Нижегородского Поволжья). Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. М., 1997. 160 с.
5. Киселева Н.Ю. Наш земляк Александр Николаевич Формозов. / Отечество мое Нижегородское: Книга для чтения. Н.Новгород: Нижегородский гуманитарный центр, 1997. С. 137 - 141.
6. Киселева Н.Ю. Они любили нашу землю... // Педагогическое обозрение. Научно-методический журнал. Спецвыпуск «Экология и образование». 1995. С. 130-135.
7. Киселева Н.Ю., Алекс У. Судьба ученого в вихре времени (Павел Владимирович Серебровский) // Вестник Мининского университета. № 2. 2015. URL: http://www.mininuniver.ru/media/files/u/files/Nauch_deyat/Vestnik/2015-10-2/Kiseleva.pdf
8. Микулинский С.Р. Карл Францевич Рулье. Ученый, человек и учитель. 1814-1856. М.: Наука, 1989. 288 с.
9. Морохин Н.В., Киселева Н.Ю. Первые исследователи нижегородских земель. / Отечество мое Нижегородское: Книга для чтения. - Н.Новгород: Нижегородский гуманитарный центр, 1997. С. 20-24.
10. Серебровский П.В. Материалы к изучению орнитофауны Нижегородской губернии // Матер. К познанию фауны России. Отд. Зоол. М., 1918. Вып. 15. С. 23-134.
11. Федеральный закон от 28.12.2010 N 390-ФЗ (ред. от 05.10.2015) «О безопасности» [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_108546 (дата обращения: 24 октября 2017 г.).

МИНЕРАЛЬНЫЕ СОРБЕНТЫ В ПРОЦЕССАХ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИОНОВ AS (III) ИЗ ВОДЫ

*Е.В. Плотников, научный сотрудник, И.В. Мартемьянова, аспирант, С.О. Казанцев, инженер
Томский политехнический университет
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-60-61-14
E-mail: plotnikov.e@mail.ru*

Аннотация: Проблема содержания мышьяка в воде имеет место во многих регионах Мира. В работе рассматриваются минеральные сорбенты с разным гранулометрическим составом, такие как

пирит и глауконит. Исследованы их удельная поверхность, удельный объём пор и способность к извлечению ионов As (III) из водного раствора.

Abstract: The presence of arsenic in water is a problem in many regions of the world. Mineral sorbents with different granulometric composition, such as pyrite and glauconite, have been studied in this work. The specific surface area, the specific pore volume and the ability of the sorbents to extract As (III) ions from the aqueous solution were investigated.

Одним из наиболее опасных химических загрязнителей встречающихся в поверхностных водах является мышьяк. Ежегодно, по всему Миру миллионы людей подвергаются вредному воздействию мышьяка при потреблении питьевой воды. В поверхностных водах ионы мышьяка содержатся в трёх и пятивалентном состоянии. При попадании в организм человека мышьяк, в зависимости от дозы, может вызвать серьёзное отравление организма, или постепенно накапливаясь негативно сказаться на здоровье в будущем [1-2]. Длительное воздействие мышьяка на организм человека может вызвать рак кожи, мочевого пузыря и лёгких. Также возможны такие последствия как диабет, инфаркт миокарда, гангрена и т. д. Для удаления ионов мышьяка из водных сред применяются различные методы, среди которых использование сорбентов является одним из наиболее эффективных способов очистки [3-6]. На протяжении последних десятилетий на рынке водоочистки появилось не малое количество различных сорбентов для очистки водных сред от ионов мышьяка [7-8]. Помимо эффективности сорбции новых видов материалов, важным фактором является его себестоимость при производстве. Поэтому в водоочистке находят применение различные минеральные сорбенты, которые имеют низкую стоимость и хорошие сорбционные свойства [9-14]. В силу сказанного, имеет интерес работа по исследованию различных минералов, с разным гранулометрическим составом по извлечению ими ионов мышьяка из водных сред.

Целью работы является исследование таких минеральных пород как глауконит и пирит, имеющих различный гранулометрический состав. Определение величины удельной поверхности и удельного объёма пор у исследуемых образцов. Извлечение ионов As (III) из модельного раствора с помощью исследуемых образцов минералов.

Объектами исследования в данной работе являются: 1. Образец 1 – глауконит Каринского месторождения (Челябинская область, Россия), с размером частиц менее 0,1 мм; 2. Образец 2 – глауконит Каринского месторождения (Челябинская область, Россия), с размером частиц 0,5-1 мм; 3. Образец 3 – пирит Дегтярского месторождения (Урал, Россия), с размером частиц менее 0,1 мм; 4. Образец 4 – пирит Дегтярского месторождения (Урал, Россия), с размером частиц 0,5-1 мм. Общая формула глауконита $((K, H_2O)(Fe^{3+}, Al, Fe^{2+}, Mg)_2 [Si_3AlO_{10}](OH)_2 \cdot nH_2O)$ и пирита (FeS_2) . Определение у исследуемых образцов величины удельной поверхности и удельного объёма пор проводили с использованием метода тепловой десорбции азота (БЭТ) на приборе «Сорбтометр М» (ООО «Катакон», Россия). Сорбционное извлечение из модельного раствора ионов As (III) с помощью исследуемых образцов проводили в статических условиях при перемешивании на магнитной мешалке. Исследуемый образец в количестве 0,5 г помещался в лабораторный стеклянный стакан, куда затем наливали модельный раствор. Далее стакан ставился на магнитную мешалку и велось перемешивание в течении: 0,5; 1; 5; 15; 30; 60 и 150 минут. После процесса перемешивания раствор отделяли от минерального сорбента на бумажном фильтре «синяя лента» и анализировали очищенный от механических примесей фильтрат на содержание в нём ионов As (III). Модельный раствор готовился на дистиллированной воде с использованием ГСО состава ионов трёхвалентного мышьяка. Содержание ионов As (III) в растворе и фильтрах определяли с помощью метода инверсионной вольтамперометрии на приборе-анализаторе ТА-07 (ООО «Техноаналит», Россия).

В таблице 1 представлена величина удельной поверхности и удельный объём пор у исследуемых минеральных сорбентов пирита и глауконита с разным гранулометрическим составом (менее 0,1 мм и 0,5-1 мм).

Таблица 1

Величина удельной поверхности и удельный объём пор исследуемых образцов минералов пирита и глауконита

Образец	Размер гранул, мм	Удельная поверхность, м ² /г	Удельный объём пор, см ³ /г
Глауконит	Менее 0,1	31,78	0,014
	0,5-1	15,91	0,007
Пирит	Менее 0,1	0,97	0
	0,5-1	0,49	0

Из таблицы видно, что у глауконита величина удельной поверхности гораздо больше чем у пирита. Удельный объём пор у пирита равен нулю. У всех образцов минералов наблюдается закономерность, что с увеличением фракционного состава снижается величина удельной поверхности.

На рисунке 1 представлены сравнительные характеристики исследуемых минералов глауконита и пирита при извлечении ими из раствора ионов As (III) в статических условиях при разном времени контакта.

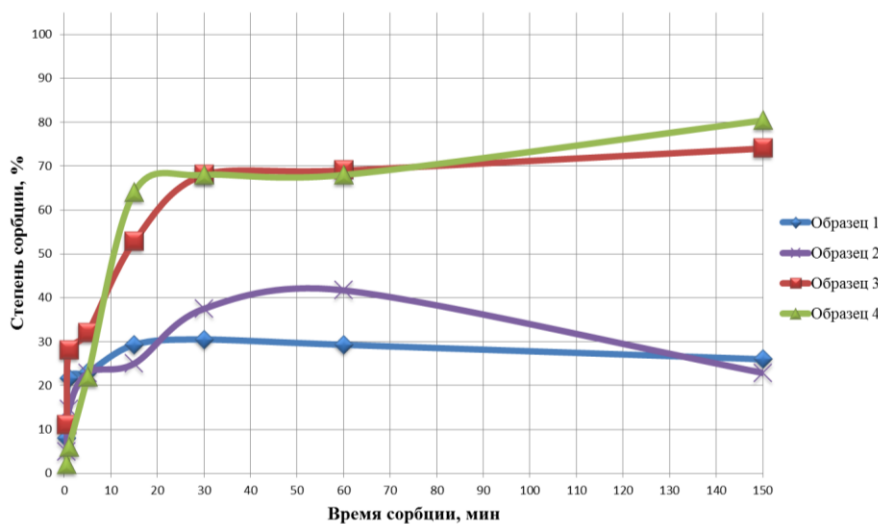


Рис. 1. Извлечение ионов As (III) из модельного раствора в процессе статической сорбции

На рисунке видно, что образцы минерала пирита гораздо лучше извлекают ионы As (III) из водного раствора по сравнению с образцами глауконита. У образцов пирита при малом времени процесса сорбции лучше свойства у фракции менее 0,1 мм, а при более длительном процессе у минерала с размером частиц 0,5-1 мм. У исследуемых образцов глауконита при малом времени процесса и на 150 минутах лучшие характеристики у фракции менее 0,1 мм. Глауконит с размерами гранул 0,5-1 мм при длительном времени процесса сорбции показывает снижение извлечения ионов As (III) из водного раствора (частичная десорбция).

Выводы

1. По результатам проведенной работы определены сорбционные характеристики исследуемых образцов при извлечении ионов As (III) из водного раствора, где лучшие свойства наблюдаются у пирита.
2. Определено, что у исследуемых образцов величина удельной поверхности и удельный объём пор существенно не влияют на сорбцию при извлечении ионов As (III) из водного раствора.
3. Фракционный состав пирита не влияет на сорбционные характеристики образцов.
4. У глауконита при малом и длительном процессе сорбции лучшие сорбционные характеристики у фракции менее 0,1 мм, а при среднем времени контакта у образцов с гранулометрическим составом 0,5-1 мм.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для поддержки молодых российских ученых № МК-5939.2016.8

Литература

1. Клячков В.А., Апельцин И.Э. Очистка природных вод / В.А. Клячкова, И.Э. Апельцина. – М.: Стройиздат, 1971. – 579 с.
2. Гамаюрова В.С. Мышьак в экологии и биологии. – М.: Наука, 1993. – 208 с.
3. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Юрмазова Т.А. Определение сорбционных характеристик различных минералов при извлечении ионов As^{5+} , Cr^{6+} , Ni^{2+} из водных сред // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 8 (часть 3). – С. 666-670.
4. Мосолков А.Ю., Мартемьянов Д.В., Мухортов Д.Н. Модифицирование пористого перлита гидроксидом железа, с целью придания ему сорбционных свойств, для извлечения ионов мышьяка из

- водных сред // Труды XIX Международной научно-практической конференции студентов и молодых учёных Современная техника и технологии. – Томск, 2013. – С. 104-105.
5. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Юрмазова Т.А., Короткова Е.И., Плотников Е.В. Сорбция ионов As^{3+} , As^{5+} из водных растворов на вермикулитобетоне и газобетоне модифицированных оксигидроксидом железа // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2014. – Том 57. Вып. 11. – С. 30-33.
 6. Плотников Е.В., Мартемьянова И.В., Мартемьянов Д.В. Сравнение характеристик сорбционных материалов для извлечения мышьяка из водных растворов // Труды Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов Современное состояние и проблемы естественных наук. – Томск, 2014. – С. 266-268.
 7. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Журавков С.П., Мухортов Д.Н., Хаскельберг М.Б., Юрмазова Т.А., Яворовский Н.А. Сорбент для очистки водных сред от мышьяка // Описание заявки на изобретение. (№ 2014152385) – Томск, 2016. – С. 2.
 8. Лернер М.И., Родкевич Н.Г., Псахье С.Г., Руденский Г.Е. Пат. RU. Сорбент тяжёлых металлов, способ его получения и способ очистки воды // Описание заявки на изобретение (№ 2336946). – Томск, 2006. – С. 1.
 9. Мосолков А.Ю., Плотников Е.В., Мартемьянов Д.В. Использование природных минералов для очистки водных сред от As^{3+} // Труды XI Международной конференции студентов и молодых учёных Перспективы развития фундаментальных наук. – Томск, 2014. – С. 425-427.
 10. Мартемьянова И.В., Денисенко Е.А., Мартемьянов Д.В. Изучение свойств модифицированного сорбента на основе глауконита при извлечении ионов Fe^{3+} и Pb^{2+} из модельных растворов // Сборник статей Международной научно-практической конференции Теоретические и практические аспекты развития научной мысли в современном мире. – Уфа, 2015 – С. 15-17.
 11. Бухарева П.Б., Мартемьянов Д.В., Назаренко О.Б., Мартемьянова И.В. Использование природного глауконита для очистки воды из реки Ушайка // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 113-116.
 12. Мартемьянова И.В., Баталова А.Ю., Мартемьянов Д.В. Природные цеолиты в очистке гальванических стоков // Сборник статей Международной научно-практической конференции Современный взгляд на будущее науки. – Уфа, 2015. – С. 16-19.
 13. Баталова А.Ю., Мартемьянова И.В., Мартемьянов Д.В. Использование пирита для очистки водных сред от ионов Cr^{6+} // Сборник трудов VI Международной научно-практической конференции Инновационные технологии и экономика в машиностроении. – Томск, 2015. – С. 341-343.
 14. Зарубин В.В., Мартемьянов Д.В., Мартемьянова И.В., Толмачёва Т.П. Исследование характеристик гранулированного минерального сорбента // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 269-272.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИЯ ШЛАМОВ, СОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЯ ЦИНКА

*А.Г. Ушаков, к.т.н. доцент, Е.С. Ушакова, к.т.н., ст. препод., Г.В. Ушаков к.т.н.
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово
650099, г. Кемерово, ул. Весенняя 28, тел. (3842)-52-38-35
E-mail: ekosys42@mail.ru*

Аннотация: По причине токсичности перед сбросом в водоемы ионы цинка выделяются из сточных вод в виде твердых соединений, которые осаждаются в виде шлама в прудах-накопителях. Приведены данные по количественному и качественному составам шлама в накопителе-отстойнике предприятия по производству вискозного волокна. Отмечено, что такой накопитель в г. Красноярске является техногенным образованием содержащем ценное сырье – цинк. Поэтому необходима разработка и внедрение технологий переработки и утилизации цинксодержащих шламов различных производств.

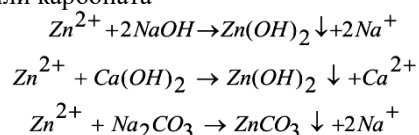
Abstract: Zinc ions are toxic and they are isolated from sewage in the form of solid compounds before discharge into water bodies. Precipitation occurs in the form of slime in storage ponds. Data on the quantitative and qualitative composition of the sludge in the reservoir-settler of an enterprise for the production of viscose fiber are given. It is noted that such a storage facility in Krasnoyarsk is a technogenic for-

mation containing valuable raw materials - zinc. Therefore, it is necessary to develop and implement technologies for processing and utilization of zinc-containing slurries of various industries.

В технологических процессах ряда химических производств (производство ионообменных смол, производство вискозного волокна и др.) в качестве катализатора жидкофазных процессов используются соли цинка. После отделения твердого конечного продукта в жидкой фазе остаются растворимые соли цинка в ионной форме.

По своему воздействию на водные экосистемы цинк относится к классу тяжелых металлов, которым свойственна высокая токсичность для живых организмов в относительно низких концентрациях, а также способность к биоаккумуляции. Одновременно цинк является активным микроэлементом. Он участвует в биологических процессах, входит в состав ряда ферментов, влияющих на рост и нормальное развитие организмов. В то же время многие соединения цинка токсичны, прежде всего, его сульфат и хлорид. ПДК Zn^{2+} для воды водоемов питьевого и хозяйственно-бытового назначения - 1 мг/дм³ (лимитирующий показатель вредности - общесанитарный), ПДК для воды рыбохозяйственно-назначения - 0,01 мг/дм³ (лимитирующий показатель вредности - токсикологический) [1].

По причине своей токсичности ионы цинка выделяются из сточных вод перед сбросом в водоемы. Несмотря на то, что технологические схемы выделения цинка из сточных вод различны, объединяет их то обстоятельство, что сточные вод обрабатываются щелочным реагентом, образующим с ионом цинка нерастворимое соединение. Таким реагентом может быть щелочь – NaOH или $Ca(OH)_2$, карбонат натрия Na_2CO_3 . В результате химической реакции происходит образование твердых соединений цинка – гидроксида или карбоната



Твердый осадок гидроксида или карбоната цинка отделяют от водной фазы либо фильтрацией, либо отстаиванием. В первом случае получают твердый осадок, который в принципе может быть сразу утилизирован в соответствующем производстве как вторичное цинксодержащее сырье. Однако в большинстве случаев этот осадок содержит целую гамму примесей, которые делают прямое использование осадка гидроксида или карбоната цинка по ряду причин нецелесообразным. Поэтому чаще всего получающийся твердый цинксодержащий осадок становится твердым отходом производства и направляется в шламонакопитель.

Если осадок гидроксида или карбоната цинка отделяют от жидкой фазы отстаиванием, то сточную воду содержащую твердую фазу направляют в пруд-накопитель, где происходит гравитационное осаждение взвешенных частиц. Чаще всего так поступают, когда для выделения ионов цинка в твердом виде используют известковое молоко – гидроксид кальция – как наиболее дешевый и распространенный щелочной реагент.

Таким образом в течении ряда лет на отдельных предприятиях в России образовались отстойники-шламонакопители цинксодержащих отходов занимающие значительные площади, в которых осадки отстаиваются в течение многих лет. Одним из таких шламонакопителей является хранилище отходов производства вискозного волокна расположенное в черте города Красноярска.

Этот шламоакопитель представляет собой три взаимосвязанных пруда-отстойника, заполненных отходами производства вискозного волокна, которые представляют собой шлам в виде осадка, получаемый в результате в результате осаждения твердых частиц из воды, поступавшей в пруды-отстойники.

За время эксплуатации шламонакопителе накопилось 547 тыс.м³ шлама, плотность которого составляет 1,0029 г/см³, а влажность – 90,2 % [2]. Масса шлама в шламонакопителе составляет 548,6 тыс.т, а масса накопленного осадка – 53,8 тыс.т. Химический состав и содержание отдельных ингредиентов в шламе приведены в табл. 1 [3].

Из данных, представленных в таблице следует, что основными компонентами, шлама являются соединения цинка. Содержание цинка в этих соединениях составляет

$$\frac{53800 \cdot 16,1}{100} = 8700 \text{ т,}$$

где: 53800 – масса осадке в шламонакопителе (в пересчете на сухое вещество), %; 16,1 – содержание цинка в сухом осадке, %.

Химический состав и содержание отдельных ингредиентов в шламе

№№ п/п	Определяемые ингредиенты	Содержание в % пересчете на сухое вещество
1	Цинк	15,82-16,46
2	Медь	0,016
3	Свинец	0,042
4	Железо	2,18-3,97
5	Диоксид кремния	7,15-7,66
6	Кальций	4,2
7	Сера	3,57
8	Углерод	12,8
9	Натрий	1,36
10	Алюминий	0,9
11	Марганец	0,036
12	Магний	0,96
13	Калий	0,075

Каждый год в мире добывают около 10-ти миллионов тонн цинка в чистом виде. В 2016 году цена 1 т цинка в России составила 75000 – 98000 руб. Средняя цена цинк равнялась 83953,49 руб/т. Стоимость цинка в шламонакопителе производства вискозного волокна (г. Красноярск) составляет 730 млн. рублей

Наличие в шламонакопителе цинка ценного и дефицитного цветного металла – цинка дает основание считать его техногенным месторождением этого металла и делает актуальной задачу переработки и утилизации цинксодержащих шламов предприятий по производству искусственного волокна.

В природе цинк встречается главным образом в виде сульфида и в меньшей степени - в виде кислородных соединений. В соответствии с преобладающими минералами цинковые руды делят на сульфидные и окисленные. Наибольшее промышленное значение имеют свинцово-цинковые сульфидные полиметаллические руды, содержащие, кроме цинка и свинца, также медь, кадмий, благородные и редкие металлы. Истощение запасов богатых руд заставляет вовлекать в разработку более бедные руды сложной структуры, что также ведет к получению бедного металлургического сырья.

Основным способом первичной переработки сульфидных свинцово-цинковых руд является селективное флотационное обогащение с получением цинкового, свинцового, а иногда медного и пиритного концентратов. Извлечение цинка в цинковый концентрат обычно составляет 70 - 85 % от содержания в сульфидных свинцово-цинковых рудах. Содержание технологических важных компонентов в цинковых концентратах обычно укладываются в следующие пределы, %: Zn 40-60; Pb 0,2-3,5; Cu 0,15-2,3; Fe 2,5-13; S 30-35; Cd 0,1-0,5; As 0,03-0,3; Sb 0,01-0,07; Co 0,001-0,013; In 0,001-0,07. Дисперсность концентратов обычно такова, что верхний предел крупности 300 мкм, в том числе фракция -75 мкм составляет 35-50 %, но из тонкодисперсных руд концентраты имеют верхний предел крупности 100 мкм и содержат 70-90% фракции - 75 мкм.

Сульфидное цинковое сырье можно подвергнуть прямому восстановлению с получением металлического цинка, например, по реакции $ZnS + H_2 \leftrightarrow Zn + H_2S$. Однако даже такие активные восстановители, как H_2 и CO, при весьма высоких температурах неэффективны. Поэтому в промышленности проводят раздельно окисление ZnS и восстановление окисленного цинка до металла. Окисление ZnS с получением ZnO проводят пирометаллургическим способом, т.е. в газовой среде при высоких температурах.

Восстановление цинка из ZnO проводят или пирометаллургическим, или гидрометаллургическим способом. Последний состоит в том, что водный раствор $ZnSO_4$, полученный кислотным растворением ZnO, подвергают электролизу [4,5]. Технологические схемы того и другого способов представлены на рис. 1 и 2. Эти схемы предельно упрощены и отражают лишь принцип технологий.

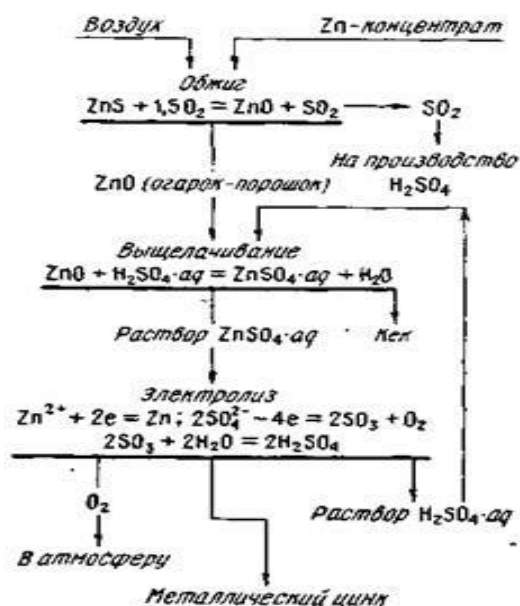


Рис. 1. Технологическая схема гидрометаллургического получения цинка

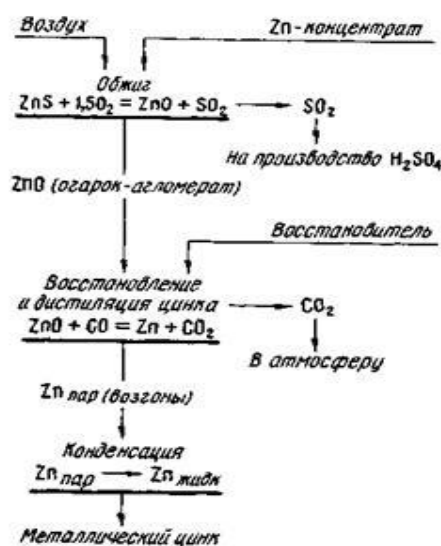


Рис. 2. Технологическая схема получения пирометаллургического цинка

Восстановление цинка из оксида требует больших затрат энергии. Поэтому пирометаллургическое восстановление осуществляют при высоких температурах и концентрациях CO (восстановитель). Электролитическое восстановление также связано с большим расходом электроэнергии, а напряжение выделения цинка значительно выше, чем для других тяжелых цветных металлов. Металлический цинк легкоплавкий ($t_{пл} = 419^\circ\text{C}$) и летуч ($t_{кип} = 907^\circ\text{C}$ при атмосферном давлении) [6], поэтому в условиях термического восстановления цинка из ZnO образуется парообразный металлический цинк.

При гидрометаллургическом получении цинка (см. рис. 1) обжиг ведут с получением огарка-порошка при $900-1000^\circ\text{C}$. Высокая дисперсность огарка способствует быстрому и полному выщелачиванию его в растворе H₂SO₄. Раствор ZnSO₄ подвергают электролизу, при котором восстанавливается цинк и регенерируется кислота для повторного использования в качестве растворителя ZnO из огарка.

При пирометаллургическом способе (см. рис. 2) получают огарок в виде пористых и прочных кусков, т.е. агломерата. Обжиг ведут так, чтобы материал сначала терял в результате окисления серу, а затем спекался. Для спекания материала необходимо, чтобы в слое развивалась температура $1300-1400^\circ\text{C}$. Пористость и кусковатость агломерата обеспечивают ему необходимую газопроницаемость для последующего углетермического восстановления цинка. Восстановителем служит газифицированный углерод (CO). Процесс ведут с отгонкой образующегося парообразного металлического цинка (дистилляция). При этом расходуется значительное количество высококачественного топлива.

Как видно из предельно упрощенной технологической схемы каждого способа (см. рис. 1 и 2), получение цинка из минерального сырья требует ряда последовательных стадий (переделов). Но реальная технология получения цинка гораздо сложнее. Это объясняется двумя основными причинами: 1) необходимостью отделять от цинка целый ряд сопутствующих ему в сырье компонентов; 2) необходимостью физически подготавливать сырье и промежуточные продукты для последующих стадий переработки.

Существуют разновидности пирометрического способа получения цинка, которые в основном различаются способом и устройством для его восстановления и дистилляции: 1) в горизонтальных ретортах; 2) в вертикальных ретортах; 3) в электрических печах; 4) в шахтных печах. Для разных аппаратов требуется разное состояние и свойства агломерата, что обуславливает специфику способов агломерации.

Гидрометаллургическое получение цинка (рис. 1) имеет разновидности, различающиеся в основном способами выщелачивания огарка: 1) растворение только легко растворимых форм цинка

(остаток от выщелачивания - цинковый кек - перерабатывают пирометаллургически); 2) полное растворение всех форм цинка из огарка. Эти разновидности технологии различаются способами разделения цинка и железа, что имеет принципиальное значение в гидрометаллургии цинка.

При обжиге концентратов значительная часть цинка связывается с железом в труднорастворимый феррит $ZnFe_2O_4$. При неполном выщелачивании цинка из огарка феррит цинка остается в кеке. Благодаря этому отделяют основную часть железа от цинка, не переводя железо в раствор. При полном выщелачивании цинка из огарка железо переходит в раствор, а затем избирательно осаждается.

Оборудование для различных вариантов гидрометаллургии цинка в основном однотипное и конструктивно простое. Если сопоставить пирометаллургическое и гидрометаллургическое получение цинка, то можно сделать следующее заключение. Главное и немаловажное преимущество пирометаллургии состоит в компактности основной аппаратуры благодаря высокой удельной производительности аппаратов. Недостатками метода являются высокие расходы на топливо, ремонт оборудования, подготовку материалов к основным операциям, обезвреживание технологических газов перед выбросом в атмосферу.

Гидрометаллургическое получение цинка имеет ряд преимуществ перед пирометаллургическим: 1) большие возможности полно и комплексно перерабатывать сырье; 2) с большой рентабельностью применим к бедному и сложному сырью; 3) используется удобный вид энергии - электрический; 4) требует меньших удельных затрат энергии; 5) легче осуществимы природоохранные меры; 6) лучше условия труда; 7) доступней механизация и автоматизация процессов; 8) получается цинк лучшего качества.

В настоящее время цинксодержащие шламы производства искусственного волокна нигде не используются и не утилизируются. Это объясняется тем, что существует несколько причин, препятствующих применению как пирометаллургического, так и гидрометаллургического способов выделения цинка из шламов.

1. Требования к количественному составу применяемого сырья. Для получения металлического цинка требуется сырье содержанием цинка 40-60 %. В сухом цинксодержащем шламе цинка значительно меньше – до 20 %.

2. Экономическая нецелесообразность строительства установок пирометаллургической или гидрометаллургической переработки цинксодержащего шлама с получением металлического цинка из-за их высокой стоимости и относительно небольших количеств шлама (53,8 тыс.т. в пересчете на сухой остаток).

3. Образование вторичных отходов – кека после выщелачивания огарка в гидрометаллургическом процессе (рис. 1) или твердого остатка после восстановления и дистилляции цинка (рис. 2) и возникновение экологических проблем, связанных с транспортировкой, и складированием этих отходов.

4. Отсутствием альтернативных способов промышленной переработки и утилизации цинксодержащих шламов.

В этой связи с этим вопрос квалифицированного использования цинксодержащих отходов в нашей стране приобретает большую актуальность. Одним из известных направлений решений этого вопроса является, разрабатываемая нами технология выделения из цинксодержащих отходов окиси цинка, с последующим использованием ее в качестве пигмента в лакокрасочной промышленности. Эта технология предусматривает также утилизацию образующейся суспензии нерастворимого осадка в производстве теплоизоляционно-строительных материалов.

Литература.

1. Декларация безопасности комплекса гидротехнических сооружений шламонакопителя, эксплуатируемого ООО «КРАСНОЯРСКИЕ ВОЛОКНА», № Госрегистрации 03-03(00).0075-38-ДР. – Красноярск: ООО «Красноярские волокна - 2003.
2. Годовой отчет состоянии 3-секционного шламонакопителя за 2004 год. – Красноярск: ООО «ТЭФ Юникорн». – 2005.
3. Программа по осуществлению мероприятий по обеспечению контроля за изменением состояния окружающей среды в районе расположения трехсекционного шламонакопителя ООО «ПО Красноярские волокна». Исполнители ООО «Красноярские волокна» и ОАО «Красноярская горно-геологическая компания» ОАО «Красноярскгеология». – Красноярск, 2004.
4. Лакерник М.М., Пахомова Г. Н. Metallургия цинка и кадмия. Учебное пособие. - М.: Metallургия, 1969. - 488 с.
5. Зайцев В.Я. Metallургия свинца и цинка / В.Я.Зайцев, Е.В.Маргулис. М.: Metallургия, 1985. - 263 с.

6. Живописцев В.П., Селезнева Е.А. Аналитическая химия цинка. - М.: Наука, 1975. - 200 с.

**ПЕРЕРАБОТКА ЦИНКСОДЕРЖАЩЕГО ШЛАМА ИЗ ШЛАМОНАКОПИТЕЛЯ
ПРОИЗВОДСТВА ВИСКОЗНОГО ВОЛОКНА С ПОЛУЧЕНИЕМ ГИДРОКСИДА ЦИНКА**

А.Г. Ушаков, к.т.н. доцент, Е.С. Ушакова ст.препод., Г.В. Ушаков к.т.н.

*Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово
650099, г. Кемерово, ул. Весенняя 28, тел. (3842)-52-38-35*

E-mail: ekosys42@mail.ru

Аннотация: Шламы, находящиеся в шламонакопителях предприятий по производству вискозного волокна, являются техногенными источниками ценного и дефицитного сырья – соединений цинка, которое используется в различных отраслях промышленного производства, сельском хозяйстве и быту. Эти шламы должны быть подвергнуты переработке, а соединения цинка извлечены из них и утилизированы. Приведены результаты экспериментов по извлечению гидроксида цинка из шлама ликвидированного производства вискозы в г. Красноярске и определено одно из направлений его утилизации.

Abstract: Slugs in slurry storage facilities of viscose fiber enterprises are technogenic sources of valuable and scarce raw materials - zinc compounds, which are used in various branches of industrial production, agriculture and everyday life. These slurries must be processed, and zinc compounds extracted from them and disposed of. The results of experiments on the extraction of zinc hydroxide from the slurry of liquidated viscose production in Krasnoyarsk are presented, and one of the directions of its utilization is determined.

В процессе производства вискозы образуется два источника сточных вод [1, 2]: щелочные из диализаторов и кислые, отработанные из осадительных ванн. Эти два вида сточных вод смешивают для их нейтрализации, разложения и коагуляции вискозы с образованием хлопьевидного осадка целлюлозы. В итоге получают цинксоодержащий, который собирается в шламонакопителях, со следующими свойствами и составом:

1. Плотность при 20 °С 1040 - 1063 кг/м³;
2. Влажность 91,4 – 97 % ;
3. Содержание твердой фазы в шламе 3,0 - 8,6 %;
4. Содержание цинка в твердой фазе 32 -35 %;
5. Содержание органических веществ в твердой фазе 31,0 - 51,2 %;
6. Содержание солей кальция, магния и железа в твердой фазе 37 %;
7. рН шлама 9,1-9,5.

Способ обработки шламов зависит от их свойств, возможности и целесообразности их использования, а также ряда местных условий, например возможности складирования шлама или необходимости вывоза его в отвал после предварительного обезвоживания.

На отечественных предприятиях вискозного волокна цинксоодержащий шлам чаще удаляют непосредственно в шламонакопители, рассчитанные на эксплуатацию в течение 15-20 лет. Обычно влажность шлама в шламонакопителях после 10-15 лет снижается до 60%.

Эти шламонакопители занимают значительные площади земли и сохраняются длительное время после прекращения деятельности и ликвидации предприятия. Именно такая ситуация имеет место в г. Красноярск, где после прекращения деятельности вискозного производства сохранился 3-х секционный шламонакопитель, одна из секций которого приведена на рис. 1.



Рис. 1. Шламонакопитель цинксоодержащих шламов производства вискозного волокна
(г. Красноярск)

Проблема переработки шлама предполагает разработку способа утилизации его из накопителей после длительного хранения. Традиционными способами решения данной задачи является выделение цинка из цинксодержащего минерального сырья в чистом виде пирометаллургическим или гидрометаллургическим способом [3,4]. Одной из стадий этих процессов является перевод соединений цинка в минеральном цинксодержащем сырье в оксид цинка путем его обжига.

В настоящей статье приведены результаты экспериментов по гидрохимическому процессу выделения гидроксида цинка из цинксодержащих шламов шламонакопителя производства вязкого волокна обработкой его раствором серной кислоты с последующим восстановлением раствора солей щелочью.

Шлам был отобран из шламонакопителя г. Красноярск в 2017 г. и имел вид пасты темно-серого цвета с характерным промышленным запахом. Исследуемый образец упакован в полимерную банку с завинчивающейся крышкой (рис.2).

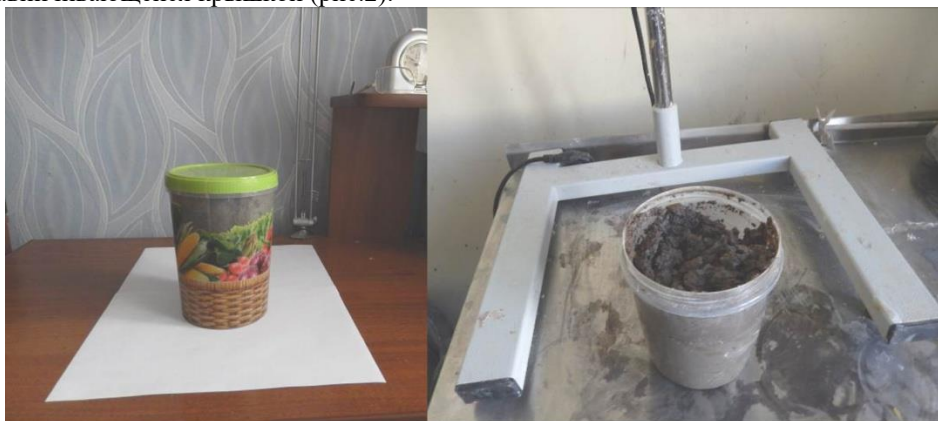


Рис. 2. Цинксодержащий шлам из шламонакопителя производства вязкого волокна (г. Красноярск)

Для эксперимента взято 500 г шлама и внесено в стеклянную емкость объемом 3 л. В емкость добавлено 400 мл воды. Смесь в емкости перемешана механической мешалкой. Получена суспензия твердых частиц шлама.

К суспензии при перемешивании небольшими порциями прилили 300 мл раствора серной кислоты плотностью 1,42 г/см³. При добавлении серной кислоты наблюдалось выделение газа и бурное пенообразование. Полного растворения твердых частиц в емкости не произошло. Образовалась суспензия твердых частиц в водном растворе солей серной кислоты с pH водной фазы менее 1.

В емкость добавили 1000 мл воды. Содержимое в емкости перемешали мешалкой. Суспензия отстоялась и разделилась на два слоя - нижний - осадок серого цвета и верхний - осветленная вода серого цвета. Суспензия в емкости имела запах.

Суспензию профильтровали на фильтре. Получили:

1. Фильтрат (основной раствор, содержащий соли серной кислоты) желтоватого цвета с pH менее 1. Объем раствора 1,1-1,2 л.

2. Твердый осадок, нерастворимый в серной кислоте.

Осадок на фильтре промыли 1000 мл воды. Получили:

- промывные растворы, бесцветные, прозрачные; pH растворов 2 – 3. Промывные растворы поместили в емкость с основным раствором.

- промытый осадок, нерастворимый в серной кислоте серого цвета. Масса влажного осадка 610 г.

К основному и промывным растворам прилили 1000 мл воды, затем при перемешивании добавили 400 мл 20 % раствора щелочи – NaOH. Выпал осадок серого цвета в виде хлопьев и образовалась суспензия.

Суспензию подвергли фильтрованию через бумажный фильтр. Получили:

- цинксодержащий осадок. Масса влажного осадка 310 г.

- фильтрационный (маточный) раствор. Объем раствора 1,5 л, pH = 7.

Цинксодержащий осадок подвергли воздушно-сухой сушке. После удаления влаги масса осадка составила 100 г.

Промытый осадок, нерастворимый в серной кислоте также подвергли воздушно-сухой сушке. Получили 260 г побочного продукта переработки цинксодержащего шлама – мелкодисперсного наполнителя.

Воздушно-сухой цинксодержащий осадок и воздушно-сухой остаток, нерастворимый в серной, измельчили до дисперсных состояний в мельнице IKA MF 10 basic с ударно- перемалывающей насадкой MF-10,2 и ситом MF 0,25

Таким образом, в результате переработки 500 г цинксодержащего шлама из шламонакопителя производства вискозного волокна получено 100 г основного продукта - мелкодисперсного порошка, содержащего смесь гидроксидов цинка, кальция, железа, магния и других металлов, присутствующих в шламе (рис.3) и 260 г побочного продукта – мелкодисперсного нерастворимого в серной кислоте (рис.4).



Рис. 3. Тонкодисперсный осадок гидроксидов цинка и других металлов, извлеченных из цинксодержащего шлама производства вискозного волокна



Рис. 4. Тонкодисперсный продукт, нерастворимый в серной кислоте полученный в процессе утилизации цинксодержащего шлама производства вискозного волокна

Таким образом, результатами проведенных работ по переработке цинксодержащего шлама производства вискозного волокна явилось получение двух продуктов – тонкодисперсного гидроксида цинка и тонкодисперсного, нерастворимого в серной кислоте продукта. В связи с этим возникли вопросы квалифицированного использования этих продуктов в качестве сырья в промышленном производстве.

Нами предложено использовать тонкодисперсный гидроксид цинка (рис. 3) в качестве пигмента в производстве лакокрасочных материалов [5-7], а тонкодисперсный нерастворимый в серной кислоте продукт (рис. 4) в производстве строительных материалов.

Литература.

1. Серков А.Т. Вискозные волокна. - М: Химия. - 1980. - 296 с.

2. Чубенко М.Н. Разработка технологии очистки производственных стоков с утилизацией соединений меди и цинка : Дис. канд. техн. наук. - Н. Новгород, 2004 165 с.
3. Лакерник М.М., Пахомова Г. Н. Metallургия цинка и кадмия. Учебное пособие. - М.: Metallургия, 1969. - 488 с.
4. Зайцев В.Я. Metallургия свинца и цинка / В.Я.Зайцев, Е.В.Маргулис. М.: Metallургия, 1985. - 263 с.
5. Васильев Е.В., Ушаков А.Г., Ушаков Г.В. Методика получения пигмента – цинковых белил из цинксодержащих отходов химических предприятий. Сборник лучших докладов студентов и аспирантов Кузбасского государственного технического университета. Доклады 51-й научно-практической конференции, 17-21 апр. 2006 г. – Кемерово, ГУ КузГТУ, 2006, с. 229 - 230.
6. Ушаков А.Г., Брюханова Е.С., Ушаков Г.В. Методика утилизации цинксодержащего отхода химического предприятия с получением пигмента – цинкового крона. Доклады 51-й научно-практической конференции, 17-21 апр. 2006 г. – Кемерово, ГУ КузГТУ, 2006, с. 216 - 218.
7. Ушаков Г.В., Ушаков А.Г. Утилизация цинксодержащего отхода химических предприятий с получением пигмента – цинкового крона. Химия IX век: Новые технологии, новые продукты. Материалы IX Международной научно-практической конференции. – Кемерово, 16-19 мая 2006 г., с. 370 – 371.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНЫМИ МЕТОДАМИ, В СИНТЕЗЕ ФИШЕРА ТРОПША

*В.А Пивовар, асп., Е.В. Попок, к.т.н., доц., С.П. Журавков, к.х.н, гл.технолог
Томский политехнический университет
634050, г.Томск пр.Ленина 30, тел. (3822)-70-17-77 вн. 5280
E-mail: Pivovarsibur@gmail.com*

Аннотация: В работе представлены результаты исследования каталитической активности металлических порошков ВК6 используемых в роли катализатора в синтезе Фишера-Тропша. Испытания были проведены на лабораторной установке, разработанной и изготовленной ЗАО «Катакон», г.Новосибирск. Для получения тонкодисперсных порошков использовался метод электроискрового диспергирования в жидкой среде. Для изучения физико-химических свойств полученных порошков использовались: определение величины удельной поверхности частиц порошков по методу БЭТ, методы растровой и сканирующей электронной микроскопии, а также рентгенофазового анализа.

Abstract: The research effort presents the results of a studying catalytic activity of metal powders VK6 used as catalyst in the synthesis of Fischer-Tropsch. Tests were conducted on a laboratory installation, which was designed and manufactured by CJSC "Caticon", Novosibirsk. The method of electrospark dispersion in liquid medium was applied during obtaining a fine powder. To study the physico-chemical properties of the obtained powders were used for determination of the specific surface of particles of powders by BET method, methods of raster and scanning electron microscopy, and X-ray phase analysis.

Проблема переработки вольфрамсодержащих отходов инструментальных производств является весьма актуальной задачей, в особенности «отходы» твердого сплава ВК6 (94%-карбид вольфрама, 6%-кобальт), поскольку они имеют высокую практическую ценность. В данной работе предложен вариант использования отходов ВК6 в качестве каталитической загрузки в процессе Фишера-Тропша. Технология синтеза Фишера-Тропша, позволяющая получать синтетические жидкие углеводороды, является одной из самых востребованных направлений нефтехимического синтеза. Это происходит потому, что на основе данной технологии возможно создание одного из немногих эффективных методов утилизации попутного нефтяного газа и, таким образом, вовлечение в производственный процесс потенциального сырья, которое в настоящее время используется не в полной мере.

Образование углеводородов из СО и Н₂ (синтез-газа) является сложным каталитическим процессом, включающим большое число последовательных и параллельных превращений, ведущую роль в котором играет катализатор. От выбора катализатора зависит выход различных фракций, полнота переработки исходного сырья, а также другие особенности процесса.

Известно, что с уменьшением размеров частиц порошков их каталитические свойства изменяются: повышается их химическая активность, снижается температура спекания, появляются новые свойства, не характерные для материалов в массивном или грубодисперсном состоянии [1].

Эффективными вариантами получения тонкодисперсных металлических порошков являются электроимпульсные способы. Одним из таких способов является электроискровое диспергирование

металлических гранул в жидкой среде. Указанный метод является энергоэффективным и энергосберегающим, позволяющий перерабатывать металлические системы в тонкодисперсные порошки при напряжениях до 1000 вольт, что существенно упрощает технологический процесс.

Таким образом, целью данной работы является изучение активности альтернативных каталитических систем в виде тонкодисперсных порошков, полученных на основе ВК6, в процессе синтеза жидких углеводородов по методу Фишера-Тропша.

Исходный материал для получения порошков – стружка из сплава ВК6 с размерами частиц примерно от 10 мкм до 2–5 мм. Стружка представляет собой отходы токарной обработки заготовок, полученных вакуумным спеканием, при изготовлении и восстановлении инструмента и технологической оснастки, используемых при производстве металлургической продукции [2].

Для получения тонкодисперсных порошков твердого сплава ВК6 использована установка по электроимпульсному диспергированию металлов. В качестве рабочей жидкости использовали дистиллированную воду. Продолжительность одной стадии диспергирования 10 мин. Слои образовавшейся суспензии над дисперсной металлической загрузкой декантировали, твердые продукты разделяли на фракции седиментацией или отстаивали для сгущения. Затем в реактор заливали следующую порцию рабочей жидкости для проведения процесса диспергирования. Включали установку и повторяли процесс диспергирования.

Величину удельной поверхности полученных из ВК6 порошков определяли по тепловой десорбции азота с помощью анализатора удельной поверхности и пористости «Сорбтометр М» (ЗАО «Катакон»), программное обеспечение которого на основании полученных экспериментальных данных, автоматически рассчитывало величину удельной поверхности исследуемого образца по методу БЭТ (Брунауэра, Эммета, Тейлора) [2].

Исследование фазового состава и структурных параметров образца проводили на дифрактометре Наноцентра ТПУ Shimadzu XRD-7000 на $\text{CuK}\alpha$ -излучении. Анализ фазового состава проведен с использованием баз данных PCPDFWIN. Анализ размеров ОКР и внутренних упругих напряжений ($\Delta d/d$) проведен с использованием программы полнопрофильного анализа – POWDERCELL 2.4.

Исследование морфологии тонкодисперсных порошков сплава ВК6 проводили методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) с помощью растрового электронного микроскопа марки LEO1455VP фирмы «Carl Zeiss» и сканирующем электронном микроскопе JEOL 6000 («Nikon Metrology Inc.»).

На рисунке 1 а приведены микрофотография образца порошка, полученного из сплава ВК6, снятая на растровом электронном микроскопе, а на рисунке 2 б – микрофотография снятая на сканирующем электронном микроскопе [2].

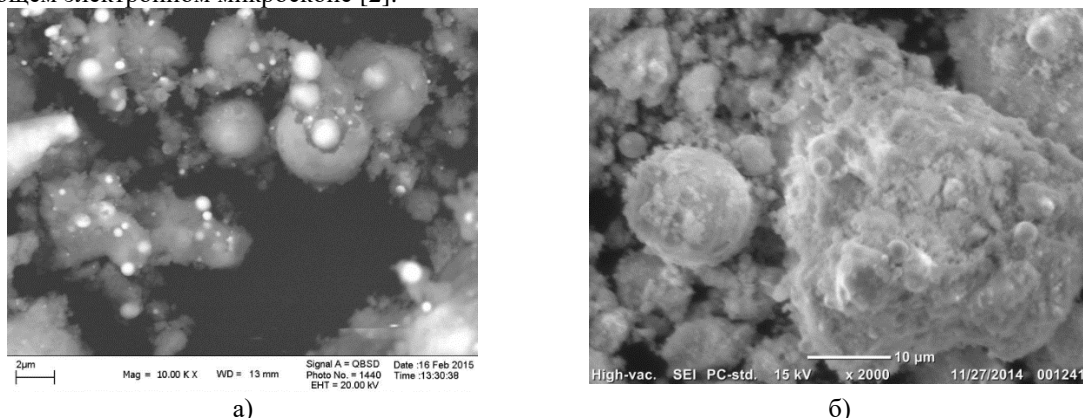


Рис. 1. Порошок, полученный из сплава ВК6: а) РЭМ-изображение; б) СЭМ изображение

Согласно изображениям, представленным на рисунке 1 форма частиц преимущественно сферическая, присутствуют как крупные (до 20 мкм) частицы, образующиеся в результате плавления и разбрызгивания металла, так и мелкие (50-100 нм), происхождение которых, вероятно, связано с испарением металла в области микрозарядов и последующей конденсацией паров. Вокруг сферических частиц видны бесформенные объемные волокнистые образования, которые, вероятнее всего, состоят из продуктов взаимодействия металлов как друг с другом, так и с водой. Данные электронной микроскопии вполне согласуются с экспериментальными данными по исследованию

распределения частиц по размерам в этанольных суспензиях, состоящих из тонкодисперсных порошков ВК6, полученными с помощью дисковой центрифуги [2].

Влажные осадки сушили в вакуумном сушильном шкафу ШСВ вначале при температуре не более 40 °С, а затем доводили до постоянного веса при 100 °С. Полученные порошки исследовали путём измерения величины удельной поверхности, распределения частиц по размерам, изучения фазового состава и морфологии.

В табл. 1 приведены данные по величине удельной поверхности продуктов электроэрозионного диспергирования стружки сплава ВК6 по разным частотным режимам обработки (ЭИД 1–ЭИД 4). Для сравнения приведено значение удельной поверхности фракции менее 63 мкм, отсеянной из исходной пробы дробленой стружки сплава ВК6 М (механическое измельчение) [2].

Таблица 1

Сравнение величин удельной поверхности порошков, полученных ЭИД стружки сплава ВК6 при различных режимах измельчения

Образец	Условия измельчения, вид пробы	d , м ² /г
ВК6 М	Помол в шаровой мельнице, отсев фракции менее 63 мкм исходной пробы	0,13
ВК6 ЭИД 1	400 имп/с, легкая фракция седиментационного разделения порошка	36,99
ВК6 ЭИД 2	400 имп/с, тяжелая фракция седиментационного разделения порошка	10,8
ВК6 ЭИД 3	600 имп/с, валовая проба	12,9
ВК6 ЭИД 4	800 имп/с, валовая проба	13,8

Таким образом, величина удельной поверхности порошков сплава ВК6, изготовленных электроискровым методом, более чем в сто раз превышает эту величину для фракции менее 63 мкм, полученной механическим измельчением.

Согласно данным рентгенофазового анализа, (табл. 2), продукты диспергирования состоят как минимум из пяти компонентов, что свидетельствует о неоднородном распределении элементов и их соединений в сплаве [2].

Таблица 2

Данные рентгенофазового анализа порошков, полученных из сплава ВК6

Состав фазы	Содержание, мас. %	Межплоскостные расстояния
W ₂ C _{0,84}	10,31	a: 5,1579; c: 4,6943
Co	2,5	a: 3,52
WC	0,62	a: 2,9181; c: 2,8466
Co ₃ W ₃ C	86,06	a: 11,1047
W	0,51	a: 3,1337

Каталитические исследования проводились на лабораторной установке разработанной проектной организацией ЗАО «Катакон». Схема лабораторной установки представлена на (рис.2).

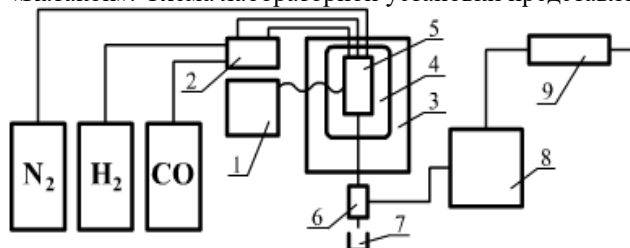


Рис. 2. Схема каталитической установки:

1 – регулятор температуры, 2 – блок дозирования газов, 3 – термошкаф, 4 – рубашка реактора, 5 – реактор, 6 – сепаратор, 7 – приёмник, 8 – хроматограф, 9 – вытяжка.

Исходные газы, проходя через блок дозирования 2, смешиваются, и попадают в верхнюю часть реактора 5, расположенного в термошкафу 3. Газо-продуктовая смесь выходит из реактора, охлаждается в трубчатом холодильнике и отправляется на разделение в сепаратор 6. Газ из сепаратора подается на анализ в газовый хроматограф 8, жидкая часть отбирается для анализа в приемник 7. Температуры внутри слоя катализатора, рубашки реактора 4 и воздуха в термошкафу контролируется микропроцессорным регулятором 1.

Объем загружаемого катализатора составлял 10 см³, суммарный расход реагентов – 300 см³/мин. Все опыты проводились под давлением 13,5 бар. Для проведения исследования использовалось соотношение реагентов Н₂:СО = 2:1. Газообразные продукты синтеза анализировались непосредственно во время проведения опытов на хроматографическом комплексе «Кристалл 5000». Жидкие продукты синтеза отбирались и подвергались анализу по ГОСТ Р 52714-2007 «Бензины автомобильные. Определение индивидуального и группового углеводородного состава методом капиллярной газовой хроматографии».

Перед непосредственным проведением эксперимента был установлен рабочий диапазон температур для данного катализатора. Катализатор медленно прогревался в токе синтез-газа от 250 °С. Активность катализатора определялась по количеству выходящего потока газа, определяемого U-образным расходомером. Зависимость объема выходящих газов от температуры синтеза приведена на рис.3.

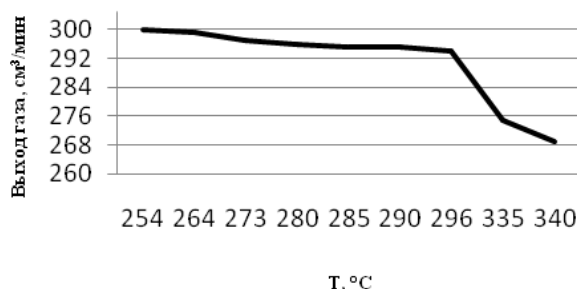


Рис. 3. Зависимость объема выходящих газов от температуры синтеза

Установлено, что рабочий диапазон для данного порошка находится в температурном интервале 320–370 °С. Далее был проведён отбор пробы при температуре 320 °С. Время отбора 1 мл жидкости составило около 4 часов. Очевидно, что катализатор обладает низкой общей степенью конверсии, но высокой селективностью к жидким углеводородам; так, при минимальной рабочей температуре (320 °С) выход углекислого газа (СО₂) – около 2 об. % и метана (СН₄) – 0,2 об. %. Для сравнения: на железном катализаторе выходы СО₂ и СН₄ составляют 13,9 и 20,6 об. % соответственно при минимальной рабочей температуре (270 °С) [3]. В жидких продуктах синтеза преобладают углеводороды парафинового строения с количеством атомов углерода до 15. Содержание нафтенов и ароматических соединений достаточно низкое (до 11 и до 5 % масс. соответственно), что позволяет сделать вывод о приближении данной фракции по составу к дизельным топливам.

Кроме того, образцы катализаторов тестировались и при повышенных температурах. Результаты этих исследований представлены на рисунке 4.

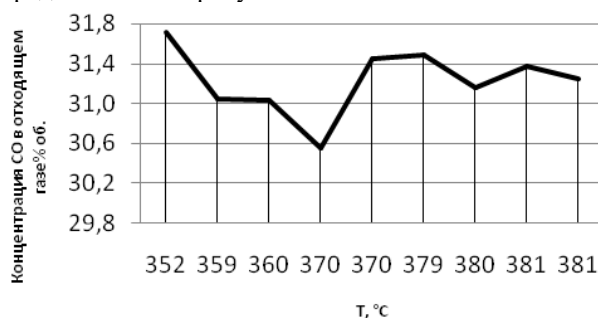


Рис. 4. Изменение концентрации СО от температуры опыта

Как видно из графика, с увеличением температуры процесса на данном катализаторе повышается степень конверсии СО, так же происходит рост метанирования и выхода углекислого газа; другими словами, катализатор подчиняется основным принципам синтеза Фишера-Тропша. Однако после выдержки около 30 минут при температуре 370 °С основные показатели дают резкий скачок, начинают преобладать обратные процессы даже при повышении температуры, катализатор начинает вести себя не стабильно. Возможно, это связано с существенным изменением структуры поверхности катализатора при высоких температурах.

Заключение. Таким образом установлено, что тонкодисперсные порошки с преимущественным размером частиц в диапазоне от 50 до 200 нм, полученные из отходов твердого сплава ВК6 методом электроискрового диспергирования, проявляют каталитические свойства при проведении синтеза Фишера-Тропша. Поведение изученных нами порошков подчиняется основным принципам синтеза Фишера-Тропша. Для улучшения результатов синтеза Фишера-Тропша предложенными нами порошками с точки зрения химического состава и выходов получаемых продуктов необходима дальнейшая оптимизация процесса.

Литература.

1. Production of Iron Nanopowders by the Electric Explosion of Wire / A. V. Pustovalov, S. P. Zhuravkov // Applied Mechanics and Materials : Scientific Journal. – 2015. – Vol. 1097 : Nanomaterials and Surface Technologies, Materials Applications. P. 3-7.
2. Поболь А.И., Горанский Г.Г., Журавков С.П., Лобанова Г.Л., Сапрыкин Ф.Е., Петюкевич М.С. Изучение свойств тонкодисперсных частиц, полученных при диспергировании твердого сплава ВК6 электроимпульсным методом // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия физико-технических наук №2. -2016.
3. Попок Е. В. , Levashova A. I. , Gladchenko T. M. , Burlutsky N. P. , Zhuravkov S. P. Electro-explosive iron powders as a catalyst of synthesis liquid hydrocarbons from CO and H₂ in Fischer-Tropsch process [Electronic resources] // Petroleum and Coal. - 2016 - Vol. 58 - №. 7. - p. 721-725. - Mode of access: <http://www.vurup.sk/sites/vurup.sk/archivedsite/www.vurup.sk/pc/slovak.html> [176502-2017].

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕТРАФТОРБРОМАТОВ ЩЕЛОЧНЫХ И ЩЕЛОЧНО-ЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ В СИНТЕЗЕ СОЕДИНЕНИЙ ПОЛИВАЛЕНТНОГО ЙОДА ДЛЯ «ЗЕЛеной» ХИМИИ

М.А. Самакбаева, асп. С.П. Журавков, к.х.н., гл.технолог

Томский политехнический университет

634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-70-17-77 вн.тел. 5280

E-mail: madina.samakbaeva@yandex.ru

Аннотация: В данной работе представлен литературный обзор работ по развитию химии поливалентного йода, а именно использование соединений поливалентного йода в «зеленой» химии как экологически безопасных окислителей, методы использования и синтез которых являются менее энергозатратными по сравнению с существующими аналогами. Приведен литературный обзор по структуре и реакционной способности тетрафторброматов щелочных и щелочно-земельных металлов по отношению к органическим соединениям, рассмотрены предпосылки использования тетрафторброматов в синтезе соединений поливалентного йода, а также предложен вариант синтеза фторпроизводных соединений поливалентного йода с использованием тетрафторброматов щелочных и щелочно-земельных металлов.

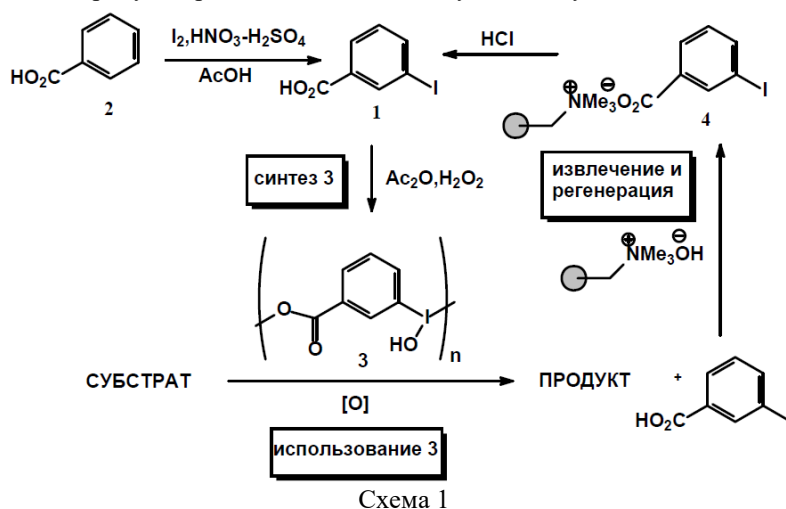
Annotation: In this paper, we present a literature review of the development of polyvalent iodine chemistry, namely the use of polyvalent iodine compounds in "green" chemistry as environmentally safe oxidants, the methods of use and synthesis of which are less energy-consuming compared to existing analogues. A literature review on the structure and reactivity of tetrafluorobromates of alkaline and alkaline earth metals with respect to organic compounds is given, preconditions for the use of tetrafluorobromates in the synthesis of polyvalent iodine compounds are considered, and a variant of the synthesis of fluorine derivatives of polyvalent iodine using tetrafluorobromates of alkali and alkaline earth metals is proposed.

Введение

Первое поливалентное соединение (дихлорйодбензол) было получено в 1886 году немецким химиком Вильгеродтом [1]. Далее были получены диацетоксийодбензол и йодозилбензол в 1892г, 2-йодоксибензойная кислота в 1893году [2]. В 1914 году Вильгеродт опубликовал книгу, которая описывает 500 йодсодержащих органических веществ с поливалентным йодом, которые были известны в то время [3]. Несмотря на то, что данная область была основана еще в конце XIX века, активный всплеск развития произошел после 80-х годов XX века. Это было связано с открытием новых классов соединений поливалентного йода, в первую очередь, это было связано с полезным практическим применением некоторых из них. Именно тогда данному классу соединений присвоили название «соединения поливалентного йода». Большой вклад в развитие химии поливалентного йода в 1990х годах внесли научные группы А.Варвоглиса, Н.С. Зефирова, М.Ягупольского, А.Р. Катрицкого,

Р.А.Мосса, Д. Мартина, Д. Бартона, Р. Мориарти [4]. В настоящее время соединения поливалентного йода привлекают повышенное внимание в качестве окислителей из-за их низкой токсичности, мягкой реактивности, высокой стабильности, простоты в обращении и т. д. Преимущественное использование этих реагентов позволит заменить высокотоксичные окислители тяжелых металлов: свинца (IV), ртути (II) и таллия (III) [5].

В последнее время особое внимание исследователей привлекает возможность синтеза легко извлекаемых и регенерируемых реагентов с требуемой окислительной активностью, а именно синтез соединений поливалентного йода и создание на их основе практических и удобных реагентов, которые, обладая потенциалом многократного использования, еще и значительно более доступны и отвечают требованиям, предъявляемым «зеленой» химией. В работе [6] авторы, на примере м-иодозобензойной кислоты продемонстрировали полный цикл окислительно-восстановительных процессов, основанных на принципе «зеленой» химии. Показано, что м-иодозобензойная кислота является эффективным реагентом иодирования, тозилоксилирования и мезилоксилирования кетонов, перегруппировки амидов в амины при соблюдении основных принципов «зеленой» химии. Во всех случаях остатки непрореагировавшего реагента и его восстановленной формы легко извлекаются из реакционной среды, и продукты реакции имеют ЯМР-ную чистоту без дополнительной очистки [6].



На кафедрах БИОХ ТПУ и химии СибГМУ была разработана новая концепция синтеза соединений поливалентного йода, обладающих свойствами реагентов на полимерной подложке. Суть данной концепции заключается в том, что в качестве исходного вещества для синтеза выбирают соединения, которые в дальнейшем легко выводятся из реакционной массы без использования дополнительных методов очистки (схема 1) с использованием ионообменной смолы Amberlite IRA 900 (гидроксильная, карбонатная форма). Все это позволяет легко регенерировать восстановленную форму соединения поливалентного йода и снова вовлекать в окислительный процесс. Такая циклическая схема укладывается в современную концепцию «зеленой» химии. В качестве исходного вещества была выбрана м-иодбензойная кислота (1) [6].

В ходе исследования препаративных возможностей м-иодозобензойной кислоты в реакциях окислительной перегруппировки амидов, иодирования и сульфонилоксилирования кетонов показано, что в исследуемых реакциях данное соединение поливалентного йода обладает очевидным преимуществом, заключающемся в легкости отделения восстановленной формы реагента от продуктов окислительных превращений [6].

Фторпроизводные йодаренов

В последние годы реакции нуклеофильного фторирования йодаренов нашли широкое практическое применение в позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ), как быстрый и удобный способ для введения радиоактивного фтора [^{18}F] в изотопные индикаторы [5]. Ядерная медицина - в частности, позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) - одна из новых, важных областей практического применения солей иодония. ПЭТ - мощная и быстро развивающаяся область молекулярной визуализации, которая используется для изучения и визуализации физиологии человека путем обнаружения позитронно-излучающих радиофармацевтических препаратов. ПЭТ-эксперименты обеспечивают

прямую информацию об обмене веществ, рецептор / ферментной функции и биохимических механизмах в живой ткани. В отличие от магнитно-резонансной томографии (МРТ) или компьютерной томографии (КТ), которые в основном обеспечивают подробные анатомические изображения, ПЭТ может измерять химические изменения, которые происходят до появления макроскопических анатомических признаков заболевания. ПЭТ становится революционным методом измерения функции тела и адаптации лечения заболеваний у живых субъектов, и он широко применяется как в клинических исследованиях, так и в разработке лекарств [7].

Соли диарилйодония становятся очень популярными реагентами для эффективного введения $[^{18}\text{F}]$ -фторида (фторирования) путем ароматического нуклеофильного замещения. ^{18}F -маркированные средства визуализации для ПЭТ имеют короткий срок службы (из-за короткого радиоактивного периода полураспада ^{18}F) и требуют быстрых и удобных методов введения ^{18}F в молекулы органического субстрата. Реакции солей диарилйодония обеспечивают быстрый и удобный метод $[^{18}\text{F}]$ -фторирования [7].

На сегодняшний день фторпроизводные йодаренов могут быть получены тремя способами:

- 1) окислительное внедрение фтора в йодарены с использованием сильных фторирующих агентов;
- 2) обмен лигандами в таких соединениях йода (III), как ArIO или ArICl_2 , с использованием HF or SF_4 в качестве источников фтор-анионов (схема 2).
- 3) получение дифторйодаренов при взаимодействии йодаренов с дифторидом ксенона в дихлорметане в присутствии безводной фторводородной кислоты (схема 3).

Однако данный метод является высокоселективным, но дорогостоящим [5].

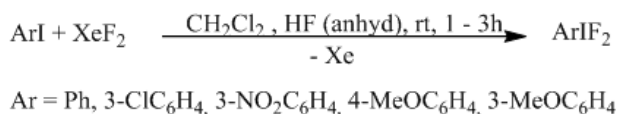
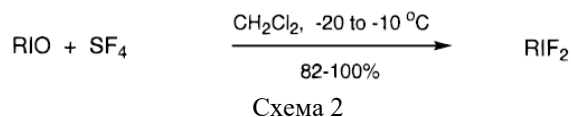


Схема 3

Нами же предлагается метод фторирования йодаренов с использованием тетрафторброматов щелочных и щелочно-земельных металлов. Использование тетрафторброматов в качестве фторирующих агентов – позволит проводить реакцию фторирования согласно принципам зеленой химии: синтез будет проходить в более мягких условиях, с использованием коммерчески доступных прекурсоров.

Тетрафторброматы

Фториды галогенов занимают особое место среди фторирующих агентов в силу своих уникальных свойств, которые присущи как фтору, так и галогенам в целом. Прежде всего – это способность реагировать с большинством неорганических соединений с образованием фторидов в высшей степени окисления, а также способность в реакциях с органическими соединениями внедрять как атомы фтора, так и соответствующих галогенов в структуру молекулы в тех случаях, когда классические приемы неэффективны. Одним из наиболее интересных и перспективных соединений в этой области является трифторид брома. Широкий диапазон температур, в котором он существует в жидком состоянии, и незначительное давление пара делают его использование весьма перспективным в области синтеза как органических, так и неорганических соединений. Однако ввиду его чрезвычайной реакционной способности, работы с ним относятся к классу опасных и к ним предъявляются повышенные требования по соблюдению техники безопасности и по охране труда персонала. Поэтому в настоящее время изучается альтернатива трифториду брома – тетрафторброматы щелочных и щелочноземельных металлов [8].

Тетрафторброматы представляют собой комплексные соединения фторидов щелочных и щелочно-земельных металлов с трифторидом брома с общей формулой $\text{Mx}(\text{BrF}_4)_y$, устойчивые в сухом воздухе и отличающиеся меньшей реакционной способностью (по сравнению с трифторидом брома) по отношению к воде и различным органическим соединениям. Эти вещества относительно инертны при нормальных условиях и проявляют свои окислительные свойства только при нагревании. Разла-

гаясь, они образуют трифторид брома и, имея невысокую температуру разложения, являются превосходными фторирующими и, как выяснилось позднее, бромирующими агентами.

На сегодняшний день детально изучены их физико-химические свойства и структура, ведутся работы по исследованию закономерностей синтеза тетрафтороброматов щелочноземельных металлов, их свойств и активности по отношению к органическим соединениям. Исследования томских ученых показали эффективность тетрафтороброматов щелочных металлов для вскрытия геологических проб, руд и концентратов редких, рассеянных и радиоактивных элементов с возможностью их дальнейшего перевода в раствор [8].

Заключение

Сегодня производные йода (III) и йода (V) обычно используются в органическом синтезе в качестве реагентов для различных селективных окислительных превращений сложных органических молекул. Наиболее впечатляющими современными достижениями в области органической химии поливалентного йода являются разработка ряда новых соединений поливалентного йода и их использование в качестве эффективных и экологически безопасных окислителей.

На основании проведенного литературного обзора исследований в области химии поливалентного йода можно сделать вывод, что данный класс соединений играет важную роль в органической химии. За последние два десятилетия появились новые соединения поливалентного йода, увеличивается их применение в синтетических превращениях, синтезе натуральных продуктов и биохимических процессах, а также возросло использование различных солей иодония в реакциях кросс-сочетания. Соли алкинилоидония стали еще более востребованы, о чем свидетельствует их многочисленные синтетические применения.

Тетрафторброматы рубидия, цезия и бария являются одними из наиболее перспективных бром-фторирующих реагентов в химии органических соединений. Однако, отсутствие детальных данных об их активности по отношению к основным классам органических соединений сдерживает их применение. Возможность получения фторпроизводных с использованием тетрафторброматов щелочных и щелочно-земельных металлов расширит сферу применения соединений поливалентного йода в органической химии и пополнит ряды экологически безопасных прогрессивных технологий.

Литература.

1. C. Willgerodt. J. Prakt. chem., 33, 155, 1886
2. C. Willgerodt. Die Organischen Verbindungen mit Mehrerwertigem Iod. Enke, Stuttgart, 1914
3. Н.Ш. Пиркулиев, В.К. Брель, Н.С. Зефилов Алкенилоидониевые соли, Успехи химии 69 (2) 118, 2000
4. Stang, P.J. and Zhdankin, V.V. (1996) Chemical Reviews, 96, 1123.
5. M. S. Yusubov, A. V. Maskaev, and V.V. Zhdankin, Iodonium salts in organic synthesis, ARKIVOC 2011 (i) 370-409
6. Т.В. Функ Синтез и свойства реагентов на основе поливалентного йода, соответствующих концепции «зеленая» химия, автореферат, Томский Политехнический Университет, Томск 2009.
7. V.V. Zhdankin Hypervalent Iodine Chemistry. Preparation, Structure and Synthetic Applications of Polyvalent Iodine Compounds, Wiley, 2014 P546
8. В.И. Соболев Синтез и свойства тетрафторброматов щелочноземельных металлов, и изучение реакционной способности тетрафтороброматов калия, рубидия, цезия и бария в органических реакциях, автореферат, Томский Политехнический Университет, Томск, 2015

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ И НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННЫХ МАСШТАБАХ

Е.М. Буракова, ассистент

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: burek2@mail.ru

Аннотация: В настоящее время многие сталкивались с таким словом как – нанотехнология. За этой наукой стоит будущее. Нанотехнология – является масштабной, всесторонней областью исследований, связанной с фундаментальными науками.

Уже сейчас в нанотехнологии получен ряд исключительно важных результатов, позволяющих надеяться на существенный прогресс в развитии многих направлений науки и техники (биология и медицина, экология, химия, механика, энергетика и т. п.).

Положительных изменений от применения нанотехнологий много, но и они могут представлять и угрозу. Восторженно предвкушая те положительные изменения, которые принесет с собой промышленная революция, не стоит быть столь наивными, чтобы не задуматься о возможных опасностях и проблемах, которые могут нести в себе нанотехнологии.

Abstract: Currently, many people have experienced this word as nanotechnology. For this science is the future. Nanotechnology – is a large-scale, comprehensive area of research, related to the fundamental Sciences.

Now in nanotechnology received a number of extremely important results, which allows to hope for significant progress in the development of many areas of science and technology (biology and medicine, ecology, chemistry, mechanics, energy, etc.).

Positive changes from the use of nanotechnology a lot, but they can represent a threat. Enthusiastically looking forward to the positive changes that will bring with it the industrial revolution, we should not be so naive as to not think about the possible dangers and problems that can carry nanotechnology.

Нанотехнологии - бурно развивающаяся и многообещающая область знания, имеющая широкое практическое применение в самых разных отраслях промышленности. Рост производства инженерных наноматериалов и их широкое применение в разнообразных сферах, увеличивает вероятность их попадания в окружающую среду. Это, в свою очередь, может привести к увеличению рисков, связанных с воздействием инженерных наноматериалов на живые организмы и человека.

Развитие этого нового направления в современной науке и возникло в конце XX столетия.

Термин «нанотехнология» подразумевает процесс обработки и манипуляции частиц, размерность которых находится в пределах от 1 до 100 нм (нанометров). Развитые энергетические, поверхностные качества и малый размер частиц приводят к появлению уникальных свойств (энергетических, физико-химических, механических и др.) [1].

Развитием нанотехнологий сейчас активно занимаются более чем 50 стран. Однако исследования в полном объеме, которых бы хватило на объективную оценку рисков для здоровья, и регламентацию допустимого содержания наночастиц в компонентах окружающей среды, не проводилось.

Каждая страна имеет свой набор научно-исследовательских программ, которые в значительной степени отличаются по длительности, масштабам, практическими целями, направленности, степени связи с промышленным производством. Поэтому острой конкуренции в области нанотехнологий не выявлено.

Объемы производства распространенных наночастицы как Ag, TiO₂, SiO₂ и ZnO, в настоящее время уже составляет десятки тонн в год. Для повышения КПД двигателя, в дизельное топливо добавляют наноприемли основанные на оксиде церия. В последние годы проблема токсичности наноматериалов все больше привлекает внимание исследователей. Поведение наночастиц в экосистемах изучено слабо и практически ничего не известно об их влиянии на организмы в живой природе. У нанозлементов абсорбирующие свойства выше, чем у других молекул. И они могут активно поглощать загрязнители и повсюду их распространять. Возможны неблагоприятные последствия, спрогнозировать которые пока невозможно из-за недостатка информации. Ученые отмечают, что не сами наноматериалы, а примеси присутствующие в них являются токсичными [2].

Наибольшие успехи наблюдаются в исследованиях наночастиц металлов и их оксидов, а так же углеродных нанотрубок и нановолокон. Эти наноматериалы начинают массово применяться в промышленном производстве. Поэтому, с точки зрения экологической безопасности должны рассматриваться в первую очередь.

С токсикологической точки зрения важное значение приобретает классификация частиц по размерам в отношении их способности проникать более или менее глубоко в дыхательные пути и задерживаться в них. Согласно наиболее распространенной классификации пыль подразделяется на частицы размером [3]:

- 1) < 0,2 мкм – проникают в легкие человека и задерживаются в них;
- 2) от 0,2 до 5 мкм – легко заносится в легкие человека и являются наиболее часто встречающимися в них пылинками;
- 3) от 5 и до 10 мкм – редко проникают в легкие человека;

4) от 10 и до 50 мкм – задерживаются в верхних дыхательных путях и бронхах, постепенно выводятся наружу;

5) выше 50 мкм – в легкие не проникают, задерживаются в верхних дыхательных путях и легко выводятся наружу.

Наночастицы могут быть подвержены разрушению под действием света и химических веществ, а также при контактах с микроорганизмами, однако эти процессы плохо изучены.

Роспотребнадзором РФ разработан документ «О надзоре за производством и оборотом продукции, содержащей наноматериалы» от 02.05.07 № 0100/4502-07-32. В нем, сообщается, что в настоящее время широко проводятся исследования и разработка в наноиндустрии. Российские ученые занимают не малый объем исследований в этой области. Их разработки в ряде случаев превосходят зарубежные исследования. Однако, не следует забывать потенциальной опасности использования наноматериалов и нанотехнологий, а также разработке критериев их безопасности для здоровья человека, так как экспериментальные данные свидетельствуют о потенциальном вредном воздействии наноматериалов на организм человека. Поэтому перед тем как начинать практическое применение наноматериалов, следует определять степень их экологической опасности [5].

Вышеизложенная задача является очень трудоемкой, поскольку очень мало компаний которые могут собственными силами провести экспертизу, позволяющую определить степень безопасности нового материала. Поэтому необходимо ускорить проведение широкомасштабных исследований, нацеленных на выяснение опасностей и рисков, связанных с загрязнением среды обитания наночастицами и наноматериалами. При этом уже сформулированы пять основных задач, решение которых, как предполагается, сделает нанотехнологии безопасными:

1. Составить программу систематических исследований, ориентированных на определение возможного риска, связанного с наночастицами.
2. Разработать методы обнаружения наночастиц в воздухе и воде.
3. Создать методы определения возможной токсичности наноматериалов.
4. Сформировать модели, способные предсказать возможное воздействие наноматериалов на окружающую среду и здоровье человека.
5. Изыскать способ оценки воздействия наночастиц на окружающую среду и здоровье.

Кроме того, исследования воздействия наночастиц должны проводиться с обязательным параллельным изучением их физико-химических параметров: размеров, состава, площади поверхности, характера распада, формы, объемного распределения и др. При этом должны быть предложены адекватные физические модели, пригодные для исследования поведения углеродных и металлсодержащих наночастиц и наноматериалов в биообъектах и объектах окружающей среды.

Заключение

Выгодность нанотехнологий состоит в том, что наноматериалы отличаются химическими, физическими и биологическими свойствами, от материалов, ежедневно применяемых в большом количестве в повседневной жизни.

Поэтому необходимо провести обзор данных и исследований по токсичности наноматериалов. На сегодняшний день токсикологические исследования не полны, а опубликованные данные противоречивы.

Необходимо создать базы данных по токсикологии. В них должны содержаться данные по параметрам токсичности и структурированная информация из научных публикаций, необходимая для понимания связи наночастиц с рисками для окружающей среды и здоровья.

Литература

1. Sapozhkov, Sergey Borisovich. The Study of Complex (Ti, Zr, Cs) Nanopowder Influencing the Effective Ionization Potential of Arc Discharge When Mma Welding [Electronic resource] / S. B. Sapozhkov, E. M. Burakova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. — 2016. — Vol. 142 : Innovative Technologies in Engineering. — [012018, 7 p.]. — Title screen. — Свободный доступ из сети Интернет. Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1088/1757-899X/142/1/012018> <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/34702>
2. Трифонова, Т. А. Экологическая безопасность наночастиц, наноматериалов и нанотехнологий: учеб. пособие/ Т. А. Трифонова, Л. А. Ширкин; Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. – 64 с. – ISBN 978-5-89368-933-4
3. Рыбалкина М.М. Нанотехнологии для всех. М.: УРСС. 2005. – 444с.

4. Занина К. А., Цуркин А. П. Влияние нанотехнологий и наноматериалов на человека и остальной живой мир [Текст] // Технические науки: традиции и инновации: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Челябинск, октябрь 2013 г.). — Челябинск: Два комсомольца, 2013. — С. 21-24.
5. «О надзоре за производством и оборотом продукции, содержащей наноматериалы». Информационное письмо Роспотребнадзора № 0100/4502–07–02 от 02.05.2007г.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ТЭЦ ООО «ЮРГИНСКИЙ МАШЗАВОД» ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА

С.О. Крючкова, студ. группы 17Г51,

Научные руководители – С.В. Литовкин, ассистент; А. Г. Мальчик, доцент, к.т.н.

Юргинский технологический институт (филиал)

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: lizakup@bk.ru

Аннотация: В работе обозначена проблема накопления и складирования золошлаковых отходов угольных тепловых электростанций в России. Рассмотрены проблемы утилизации и переработки золошлаковых отходов. Определена зависимость по процентному содержанию золошлаковых отходов и добавлению глины для получения керамических изделий. Изучены физико-механические свойства полученных материалов, представлены результаты водопоглощения, теплопроводности, предела прочности на сжатие.

Abstract: The paper outlines the problem of accumulation and storage of ash and slag waste from coal thermal power plants in Russia. Problems of utilization and processing of ash and slag wastes are considered. Dependence on the percentage content of ash-and-slag wastes and the addition of clay for the production of ceramic products was determined. The physico-mechanical properties of the obtained materials are studied, the results of water absorption, thermal conductivity, compressive strength limit are presented.

Уровень переработки золошлаковых отходов в России составляет 10% от годового выхода. Для сравнения в Германии утилизируется около 100%, в Индии более 50% [2], в Финляндии, Великобритании более 60%, США – 25% [1]. Учитывая увеличение доли угля в энергетике и малый уровень утилизации отходов, возникают угрозы переполнения золошлакоотвалов и вывод угольных ТЭС из энергобаланса [2]. Так же отходы отрицательно влияют на экологическую обстановку в стране. Пыление золошлакоотвалов оказывает отрицательное воздействие на здоровье людей, растительный и животный мир.

В регионах России, а особенно в Сибири, имеются определенные трудности в использовании зарубежных моделей и практических рекомендаций по повторному возобновлению ресурсов, которые не учитывают должным образом реальные условия развития российской экономики. В связи с этим важным является разработка таких методов хозяйственной деятельности, стратегия которых позволяет адекватно адаптировать отечественный и зарубежный опыт на основе развития конкурентных преимуществ, достигаемых при рациональном использовании природных и инвестиционных ресурсов [3].

С целью изучения физико-химических процессов, протекающих в золошлаковых материалах при их нагревании, проводился дифференциально-термический анализ. На кривой ДТА (рис.1) наблюдается широкий эндотермический эффект в области 180°C, связанный с удалением физически связанной влаги, дегидратацией гидроксидов и гидроксосолей. В указанном температурном интервале отщепляется основная часть физически и химически связанной воды, остальная часть удаляется в широком температурном интервале вплоть до 750°C, что свидетельствует о наличии в составе ЗШМ прочно связанных ОН- групп. Небольшой экзотермический эффект при 378°C характеризует начало горения остатков органического вещества в ЗШМ. Экзотермический эффект при 569°C подтверждает присутствие кварца, в этом температурном интервале (530-580°C по литературным источникам) наблюдается полиморфное превращение кварца, которое относится к фазовым превращениям второго рода.

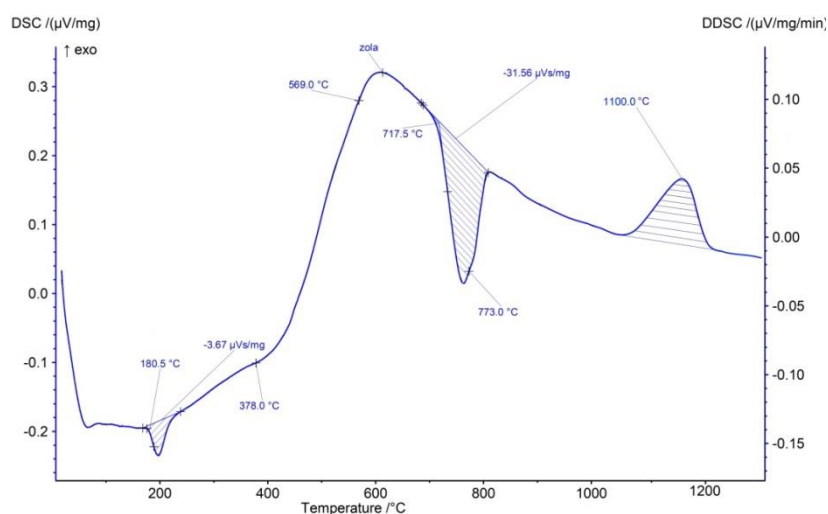


Рис. 1. Кривая ДТА золошлакового материала

Следующий эндотермический эффект при 773°C связан с диссоциацией магниевых составляющих доломита. Экзотермический эффект при 1150°C связан с образованием муллита. Муллит образуется из свободных оксидов $3\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{SiO}_2 = 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$. Муллит является наиболее термодинамически устойчивой формой соединения, в которой ионы алюминия частично находятся в четвертичной, частично в шестерной координации. Анализируя проведенные исследования, можно сделать вывод, что при нагревании золошлакового материала в окислительной среде до температур 1000 - 1200°C в основном образуются муллит и α -кварц, это также подтверждается данными рентгенофазового анализа.

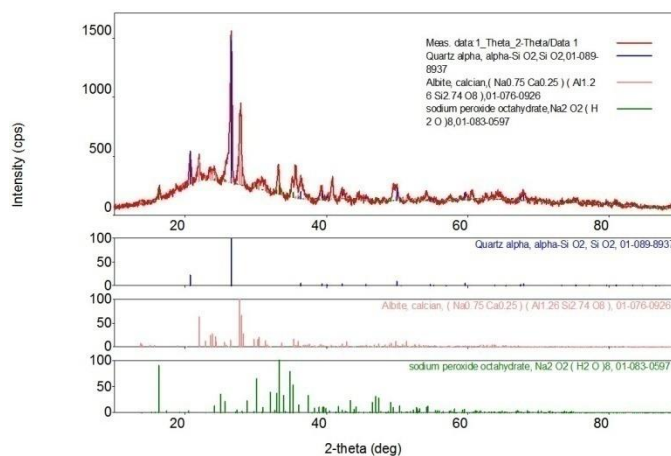


Рис. 2. Рентгенофазовый анализ образца, обожженного при 950°C.

Исследование продуктов термообработки осадков с помощью рентгенофазового анализа, приведенного на рисунках 2,3, позволило установить, что при температуре 950 °C образуется альбит и октагидрат пероксида натрия, который является наиболее устойчивым кристаллогидратом перекиси натрия. При температуре 1100 °C наблюдается образование муллита, более прочного, чем альбит. Об образовании муллита также свидетельствуют данные дифференциально-термического анализа, описанного выше.

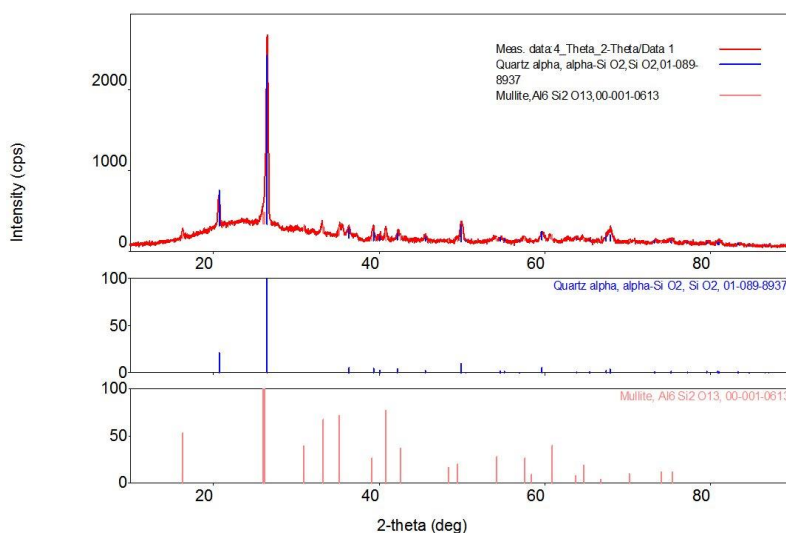


Рис. 3. Рентгенофазовый анализ образца, обожженного при 1100°C

Дальнейшая работа заключалась в изготовлении образцов керамических кирпичей с добавлением золошлакового отхода. В работе был выбран способ получения лабораторных керамических кирпичей методом пластического формования с различным процентным содержанием золошлаковых отходов и отжигом при различных температурах [4]. Для наглядности все данные сведены в табл. 1. и рис. 4, 5 и 6. На рисунках представлены графики зависимости температуры обжига и пропорций.

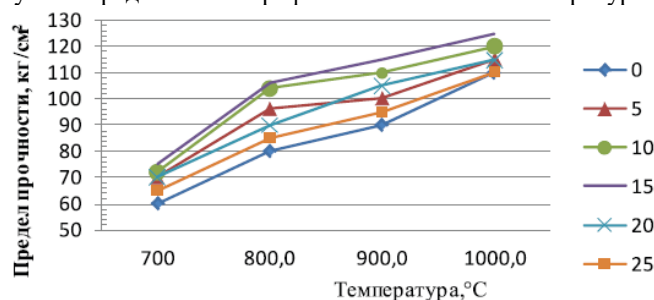


Рис. 4. График зависимости предела прочности образца от температуры обжига

Таблица 1

Физико-механические характеристики керамического кирпича при различной температуре обжига и разном процентном содержании золошлакового отхода

Содержание золы в глине, %	Теплопроводность, Вт/м °C				Водопоглощение, %				Предел прочности при сжатии, кг/см²			
	Температура, °C				Температура, °C				Температура, °C			
	700	800	900	1000	700	800	900	1000	700	800	900	1000
0	0,84	0,85	0,85	0,85	11	10	9	8	60	80	90	110
5	0,83	0,84	0,82	0,85	17	17	15	10	70	96	100	115
10	0,83	0,81	0,82	0,81	18	18	16	12	72	104	110	120
15	0,77	0,79	0,74	0,76	20	19	17	14	75	106	115	125
20	0,70	0,69	0,73	0,71	24	23	18	16	70	90	105	115
25	0,55	0,6	0,57	0,61	27	25	20	18	65	85	95	110

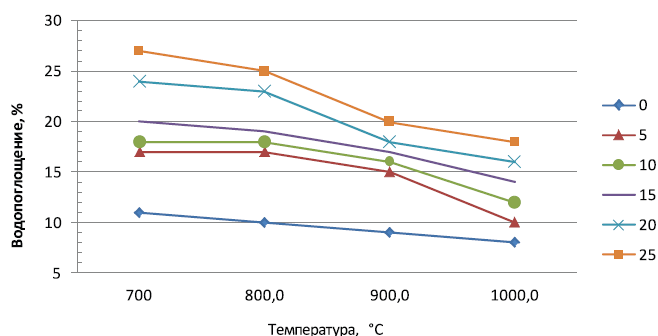


Рис. 5. График зависимости водопоглощения образца от температуры обжига

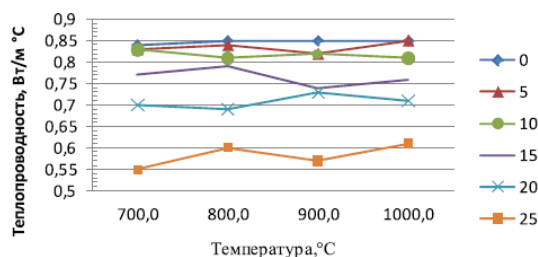


Рис. 6. График зависимости теплопроводности образца от температуры обжига

Из всех данных можно сделать вывод, что теплопроводность, прочность и водопоглощение зависят от количества добавленной золы и температуры обжига. Чем больше содержание в кирпиче золы, тем меньше его теплопроводность. Водопоглощение увеличивалось с увеличением золы. Прочность при сжатии также уменьшается с увеличением содержания золы в кирпиче. Оптимальным процентным соотношением добавления золошлаковых отходов является 15 процентов при температуре обжига 1000 градусов. Показана возможность добавлять золу при производстве керамических кирпичей. Использование золошлаковых отходов в различных отраслях строительства даст возможность не накапливать золошлаки на золошлакоотвалах и воздействовать на окружающую среду. Позволит уменьшить использование природных ресурсов.

Литература.

- Зырянов В.В. Зола-уноса – техногенное сырье / В.В. Зырянов, Д.В. Зырянов. М.: ИИЦ «Маска», 2009. 319 с.
- Федеральный справочник, том 27, VI. Энергоэффективность и развитие энергетики, государственное регулирование использования отходов угольных тепловых электростанций России, первый заместитель председателя комитета государственной думы по энергетике Ю.А. Липатов.
- С.И. Кожемяко, Д.В. Бондарь, В.Р. Шевцов / Стратегия повторного возобновления ресурсов из золошлаковых отходов ТЭС генерирующих предприятий входящих в состав «Сибирской Энергетической Ассоциации». СЭА, Новосибирск, 2009.
- Мальчик А.Г., Литовкин С.В., Родионов П.В. Исследование технологии переработки золошлаковых отходов тэс при производстве строительных материалов //Современные наукоемкие технологии. – 2016. – №. 3-1. – С. 60-64.

ИССЛЕДОВАНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ С ЦЕЛЬЮ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ШУМОЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Е.А. Дрофа, к.т.н, доц., Е.Ю. Липилина, к.п.н., доц.

Технологический институт сервиса (филиал) ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» в г. Ставрополе Ставропольского края

355000, г. Ставрополь пр. Кулакова 41/1, тел. (8652)-39-69-96

E-mail: lipilina07@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена обоснованию выбора рационального пакета материалов, имеющего наибольшие шумозащитные свойства при проектировании специальной одежды для нефтега-

зовой промышленности. Проведены исследования по оценке факторов, оказывающих наиболее существенное влияние на шумозащитные свойства одежды. Сделаны выводы о возможности использования разработанной методики исследования шумозащитных свойств материалов при выборе рациональных пакетов материалов для изготовления специальной одежды с высокими шумозащитными свойствами.

Abstract: The article is devoted to the motivation of a rational package materials' choice that has the most noise-protective properties at production of special clothing for oil and gas industry. Researches on factors assessment that have the most significant influence on the sound insulating properties of clothing have been carried out. The conclusions about possibility of using of the developed research methodology on noise-protective properties of materials at a rational package materials' choice for the manufacture of special clothing with high noise insulation properties have been made.

Современная техника развивается в направлении увеличения мощности оборудования, возрастания скоростного режима и, естественно, это ведет к появлению больших динамических нагрузок, что, в свою очередь, определяет интенсивность шума. Борьбе с такими негативными явлениями необходимо уделять особое внимание, так как ослабление шумов в промышленности весьма улучшает условия труда, увеличивает работоспособность, благоприятно сказывается на здоровье людей. Именно поэтому научные исследования в этой области весьма активизировались в последнее время.

К числу основных направлений решения данной проблемы, относятся не только создание техники, работающей с меньшим шумом; изоляция оборудования, создающего повышенный шум, но и разработка средств, защищающих человека от шума. По каждой из выше перечисленных задач проводятся соответствующие исследования, причём по первым двум в больших объёмах и более активно. Мы сосредоточим внимание на третьем направлении. При этом, в качестве примера, исследование проведем применительно к нефтегазовой промышленности, где шумовой фактор, как неблагоприятный, весьма весом [4]. Работающее технологическое оборудование (насосы, компрессоры, электродвигатели) является источником повышенного шума и вибрации, что неблагоприятно воздействует на человека. Борьба с опасными и вредными производственными факторами призвана специальная одежда.

Выбор материала, является одним из важных параметров процесса проектирования специальной одежды. При изучении и анализе качества тканей оцениваемые свойства группируются по определённым признакам, зависящим от поставленных целей и задач.

Исследование в области шумозащиты основано на определении наиболее рационального пакета материалов, имеющего наибольшие шумозащитные свойства [1].

В качестве критерия оптимизации была выбрана конечная мощность звука в дБ при расположении материалов, составляющих пакет, лицом вверх – Y .

Факторы, оказывающие наиболее существенное влияние на шумозащитные свойства одежды:

X_1 – Поверхностная плотность

X_2 – Толщина пакета материала

X_3 – Частота звука

Данные факторы являются совместимыми и независимыми, что позволяет использовать их для постановки полнофакторного эксперимента 2^3 .

Исходя из технологических возможностей эксперимента варьирование факторов мы производили на двух уровнях: верхнем и нижнем. Число опытов для постановки такого полнофакторного эксперимента [2] определяется из выражения:

$$N = 2^k, \quad (1)$$

где N – число опытов в плане, k – число факторов.

В конкретном случае для одного пакета материалов необходимо провести $N = 2^3$ опытов. В каждом из опытов измерения проводились неоднократно, что позволяет увеличить точность исследования. Определение необходимого числа повторений каждого опыта найдено исходя из результатов проведения предварительной серии опытов (таблица 1) [3, 6]. При этом задаются величины доверительной вероятности (0,95) и требуемого отклонения среднего результата измерений \bar{y} от истинной величины измеряемой величины $\varepsilon(\bar{y})=0,1 \bar{y}$

Таблица 1

Результаты предварительной серии опытов	
№ опыта	Измеренная величина Y, дБ
1	75,3
2	76,5
3	76,5
4	77,2

После математической обработки результатов предварительной серии опытов получены значения, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование этапа	Результат
Среднее значение $\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y_k$	76,375
Дисперсия результата $S_{(y_k)}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n (y_k - \bar{y})^2$	0,623
Средний коэффициент отклонения отдельного результата $S_{(y_k)} = \sqrt{S_{(y_k)}^2}$	0,789
Средний коэффициент отклонения среднего результата $S_{(\bar{y})} = \frac{S_{(y_k)}}{\sqrt{n}}$	0,394
Критерий Стьюдента для уровня значимости $\alpha = 0,95$ и числе степеней свободы $f = n - 1 = 3$ $t_{0,95;3} =$	3,18
Величина доверительной ошибки (абсолютная погрешность) $\varepsilon_{(\bar{y})}$	$3,18 \cdot 0,394 = 1,254$
Относительная ошибка Δ	0,016
Для условия ошибки в 1%: $\varepsilon'_{(\bar{y})} = \frac{\bar{y}}{100} =$	0,763

Расчетное необходимое число повторений каждого опыта для получения достоверного результата эксперимента с уровнем значимости 0,95 равно 7.

Для определения необходимого минимального количества исследуемых пакетов материалов, также воспользуемся результатами обработки предварительной серии опытов из таблицы 1, и формулой для определения числа испытаний:

$$n = \frac{t_{0,95,3} S_{(y_k)}^2}{\varepsilon^2}, \quad (2)$$

где $t_{0,95,3}$ – критерий Стьюдента для уровня значимости 0,95, $S_{(y_k)}^2$ – дисперсия результата, ε – показатель точности результатов измерений.

В конкретном случае при показателе точности результатов измерений $\varepsilon = 5\%$, объем выборки должен составлять $n = \frac{3,18 \cdot 3,18 \cdot 0,623}{0,95 \cdot 95} = 6,98$. Таким образом, следует исследовать минимум 7 пакетов материалов.

На основе анализа проведенного исследования акустических свойств тканей [4,5] и материалов выделены следующие пакеты:

- 1 пакет: Грета+ватин+фланель
- 2 пакет: Грета+вата одежная+ искусственная подкладка
- 3 пакет: Лидер комфорт 250 +шерстон+ фланель
- 4 пакет: :»Coverstat-RW»+ шерстон + фланель
- 5 пакет: Titan regular 190+ шерстон + фланель
- 6 пакет: «Coverstat-RW»253+ антистатическая пропитка +шерстон+фланель

Секция 1: Экологические основы прогрессивных технологий

7 пакет: «Coverstat-RW»190 +шерстон+фланель

Для каждого из этих пакетов проведен полный факторный эксперимент, включающий 7 опытов по 7 измерений в каждом.

Уровни варьирования факторов при реализации полнофакторного эксперимента для всех пакетов тканей и материалов представлены в таблице 3.

Таблица 3

Факторы и уровни варьирования

Наименование фактора	Единица измерения	Уровни варьирования			Интервалы варьирования
		нижний	нулевой	верхний	
1	2	3	4	5	6
1 пакет: Грета+ватин+фланель					
Поверхностная плотность X ₁	г/м ²	214,0	232,0	250,0	18,0
Толщина пакета X ₂ материалов	м	0,00747	0,007845	0,00822	0,000375
Частота звука X ₃	Гц	500,0	1750,0	3000,0	1250,0
2 пакет: Грета+вата одежная+ искусственная подкладка					
Поверхностная плотность X ₁	г/м ²	214,0	232,0	250,0	18,0
Толщина пакета X ₂ материалов	м	0,00827	0,008575	0,00888	0,000305
Частота звука X ₃	Гц	500,0	1750,0	3000,0	1250,0
3 пакет: Лидер комфорт 250 +шерстон+ фланель					
Поверхностная плотность X ₁	г/м ²	214,0	232,0	250,0	18,0
Толщина пакета X ₂ материалов	м	0,00876	0,008785	0,00881	0,000025
Частота звука X ₃	Гц	500,0	1750,0	3000,0	1250,0
4 пакет: : «Coverstat-RW»+шерстон+фланель					
1	2	3	4	5	6
Поверхностная плотность X ₁	г/м ²	190,0	221,5	253,0	31,5
Толщина пакета X ₂ материалов	м	0,00869	0,00874	0,00879	0,00005
Частота звука X ₃	Гц	500,0	1750,0	3000,0	1250,0
5 пакет: Titan regular 190+ шерстон + фланель					
Поверхностная плотность X ₁	г/м ²	190,0	200,0	210,0	10,0
Толщина пакета X ₂ материалов	м	0,00867	0,00871	0,00874	0,00003
Частота звука X ₃	Гц	500,0	1750,0	3000,0	1250,0
6 пакет: «Coverstat-RW»253+ антистатическая пропитка+шерстон+фланель					
Поверхностная плотность X ₁	г/м ²	253,0	256,5	260,0	3,5
Толщина пакета X ₂ материалов	м	0,0087	0,00883	0,00895	0,00013
Частота звука X ₃	Гц	500,0	1750,0	3000,0	1250,0

Наименование фактора	Единица измерения	Уровни варьирования			Интервалы варьирования
		нижний	нулевой	верхний	
1	2	3	4	5	6
7 пакет: «Coverstat-RW»190 +шерстон +фланель					
Поверхностная плотность X ₁	г/м ²	190,0	200,0	210,0	10,0
Толщина пакета X ₂ материалов	м	0,000869	0,00479	0,00871	0,00392
Частота звука X ₃	Гц	500,0	1750,0	3000,0	1250,0

Возможность применения линейного уравнения регрессии для обработки экспериментов подтверждается тем фактом, что для диапазона амплитуд звуковых волн, не приводящих к разрушению защитного устройства, его характеристики (плотность, толщина и т.д.) можно считать независимыми от уровня звука [5, 7]. Таким образом, коэффициент пропускания шума защитным устройством не будет зависеть от амплитуды звуковой волны.

Математические модели исследуемых пакетов тканей и материалов, полученные на основе формул расчета коэффициентов уравнения регрессии, представлены в таблице 4.

Таблица 4

Уравнения регрессии, характеризующие влияние исследуемых факторов на шумозащитные свойства одежды

Номер пакета	Уравнение
1	$\tilde{Y} = 67,25 - 0,675X_1 - 0,1X_2 - 7,966X_3 + 0,475X_1X_2 - 0,025X_1X_3 - 0,05X_2X_3 + 0,125X_1X_2X_3$
2	$\tilde{Y} = 70,0375 + 0,7375X_1 - 0,1285X_2 - 7,3125X_3 - 0,3125X_1X_2 + 0,9375X_1X_3 - 0,1625X_2X_3 - 0,0125X_1X_2X_3$
3	$\tilde{Y} = 67,75 + 0,05X_2 - 9,49X_3 - 0,05X_2X_3$
4	$\tilde{Y} = 66,9625 - 0,7625X_1 - 0,0285X_2 - 9,7125X_3 - 0,1375X_1X_2 - 0,4875X_1X_3 + 0,0125X_2X_3 - 0,0625X_1X_2X_3$
5	$\tilde{Y} = 65,9875 - 0,0125X_1 + 0,0215X_2 - 10,0875X_3 + 0,0875X_1X_2 - 0,0375X_1X_3 + 0,0625X_2X_3 - 0,0375X_1X_2X_3$
6	$\tilde{Y} = 59,45 - 0,35X_1 - 0,1X_2 - 3,45X_3 + 0,25X_1X_3 - 0,25X_2X_3 + 0,25X_1X_2X_3$
7	$\tilde{Y} = 66,9125 - 0,7625X_1 - 0,0125X_2 - 9,7625X_3 - 0,0875X_1X_2 - 0,4875X_1X_3 + 0,0125X_2X_3 - 0,0125X_1X_2X_3$

Для оценки значимости коэффициентов уравнений регрессии рассчитан доверительный интервал, что позволило исключить из модели незначимые коэффициенты. Коэффициенты являются значимыми, если их абсолютные значения соответствуют и удовлетворяют неравенству

$$|b_i| > t \sqrt{S_{(\beta)}^2}, \quad (3)$$

где t - критерий Стьюдента; $S_{(\beta)}^2$ - дисперсия, связанная с ошибками в определении коэффициентов регрессии, значение которой определяется по формуле:

$$S_{(\beta)}^2 = \frac{S_u^2}{Nm}, \quad (4)$$

где S_u^2 - средняя по эксперименту дисперсия воспроизводимости.

Дисперсия воспроизводимости S_u^2 рассчитывается как:

$$S_u^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (Z_{ij} - Y_i)^2}{N(m-1)}, \quad (5)$$

где N - общее число опытов, m - количество наблюдений в одном опыте,

Y_i - среднееарифметическое из m наблюдений в одной точке,

Z_{ij} - результат отдельного j -го наблюдения в i -ом опыте.

Критерий Стьюдента t определяется по величинам степени свободы распределения $n=N(m-1)=48$ и уровню значимости при доверительности 0,95: $t=2,021$.

С учетом количества повторений эксперимента в каждом опыте $m=7$ и результатов исследования определена значимость каждого отдельного коэффициента. В таблице 5 приведены неравенства, выполнение которых гарантирует значимость проверяемых коэффициентов.

Таблица 5

Результаты исследования значимости коэффициентов уравнения регрессии	
Номер пакета	Условие
1	$ b_i > 0,4892$
2	$ b_i > 0,2669$

Таким образом, уравнения регрессии приобретают вид, представленный в таблице 6.

Таблица 6

Математические модели влияния исследуемых факторов на шумозащитные свойства одежды без учета незначимых коэффициентов

Номер пакета	Уравнение
1	$\tilde{Y} = 67,25 - 0,675X_1 - 7,966X_3$
2	$\tilde{Y} = 70,0375 + 0,7375X_1 - 7,3125X_3 - 0,3125X_1X_2 + 0,9375X_1X_3$

Проверка адекватности полученных моделей выполнялась с использованием F-критерия Фишера. Результаты позволяют сделать выводы, что полученные модели адекватны. Следовательно, уравнения регрессии из таблицы 6 соответствуют реальным процессам.

Графическая интерпретация зависимости по уравнению \tilde{Y} регрессии для трёх переменных рекомендуемого пакета материалов № 6 приведена на рисунке 1.

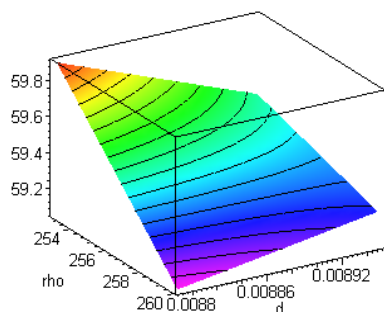


Рис. 1. График зависимости по уравнению регрессии для пакета материалов № 6.

Анализ уравнений регрессии показывает, что наибольшее влияние на шумозащитные свойства одежды оказывает фактор X_3 – частота звука, с увеличением которого критерий оптимизации Y уменьшается. Несколько меньшее влияние на критерий оптимизации оказывает фактор X_1 – поверхностная плотность ткани.

Фактор X_2 – толщина пакета, в меньшей степени влияет на шумозащитные свойства одежды. Однако совместный вклад в исследуемый процесс факторов X_1 , X_2 и X_1 , X_3 заметно уменьшает критерий оптимизации Y .

Полученные математические модели можно использовать для подбора материалов в пакет, обладающий наибольшими шумозащитными свойствами. Для этого изобразим графически значения, принимаемые полученными функциями на одном промежутке, где фактор X_1 изменяется от 190 до 260 с шагом изменения 5, фактор X_2 – от 0,006 до 0,009 с шагом 0,0002, а фактор X_3 – от 500 до 3500 с шагом 200.

Как следует из графика на рисунке 2 наименьшая конечная мощность звука, прошедшая через пакет материалов, наблюдается в опытах с пакетом №6: «Coverstat-RW»253+антистатическая пропитка+шерстон+фланель, в связи с чем он может быть рекомендован в качестве основного при изготовлении шумозащитной специальной одежды для эксплуатации на предприятиях с повышенной

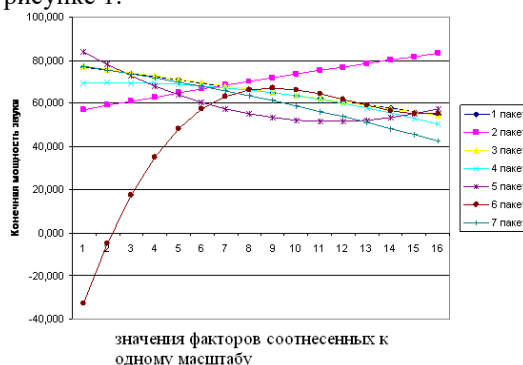


Рис. 2. Графики уравнений регрессии, соотнесенные в одном масштабе

шумовой нагрузкой. Разработанная методика исследования шумозащитных свойств материалов позволяет разрабатывать рациональные пакеты для изготовления специальной одежды с высокими шумозащитными свойствами.

Литература.

1. Амирова Э.К. Изготовление специальной и спортивной одежды: Учебник для кадров массовых профессий / Э.К. Амирова, О.В. Саккулина. – М.: Легпромбытиздат, 1985. – 367с.
2. Дрофа Е.А. Методы измерения шумов и вибраций на производстве Дрофа Е.А., Куренова С. // Швейная промышленность. 2004. № 6. С. 34
3. Эксплуатационные свойства материалов для одежды и методы оценки их качества [Текст]: справочник / К.Г. Гущина, С.А. Беляева, Е.Я. Командрикова и др. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 312с.
4. Дрофа Е.А. Исследование и разработка пакетов материалов для шумозащитной одежды специального назначения / Дрофа Е.А. диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса. - Шахты, 2007
5. Устройство для измерения акустических параметров текстильных материалов Дрофа Е.А., Куренова С.В. патент на полезную модель RUS 62251 07.11.2006
6. Липилина Е.Ю. Развитие творческого потенциала будущего инженера-конструктора швейных изделий Липилина Е.Ю. автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Ставропольский государственный университет. Ставрополь, 2011
7. Липилина Е.Ю. Формирование способности к творческой профессиональной деятельности как детерминанта конкурентоспособности инженера-конструктора швейных изделий Липилина Е.Ю., Бегидова С.Н. НаукаПарк. 2014. № 3 (23). С. 12-16

ПОКАЗАТЕЛИ ТОКСИЧНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

*А.С. Мишунина, аспирант каф.ГЭГХ,
Томский политехнический университет
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56
E-mail: aleksandramishunina@gmail.ru*

Аннотация:Безотходное производство – новая тенденция в промышленности всего мира. Продукция, получаемая из вторсырья, считается экологичной. Данное направление приветствуется в обществе. Но прежде чем приступить к переработке любой отход проходит оценку на пригодность для дальнейшего использования и токсичность. В зависимости от класса отхода применяется инструментальные методы (химические, физические и физико-химические) или биологические (биоиндикация, биотестирование).

Abstract:Wasteless production is a new trend in the industry of the whole world. Products derived from recyclables are considered environmentally friendly. This direction is becoming popular. Before recycling wastes pass the toxicity assessment. Permission or renouncemen will be issued after verification. Depending on the class of waste, instrumental methods (chemical, physical and physico-chemical), biological methods (bioindication, biotesting) are used.

На территории РФ расположено множество промышленных предприятий. Связано это геологическими особенностями земной коры, с обилием ресурсов, большой территорией, выходом к морю, и другими особенностями местоположения на страны. С экологической точки зрения, чем больше предприятий задействовано на одной территории, тем качественней должна проходить оценка окружающей природной среды. Виды промышленности характерные для РФ – энергетический сектор, горно-рудная и нефтедобывающая промышленность, сельское и рыбное хозяйство; и это только основные. И для каждого вида предприятия неотъемлемой частью являются отходы.

Много работ посвящены в настоящее время безотходному производству [1-4] другая часть по их переработке и вторичному использованию. При безотходном или малоотходном производстве предприятие получает выгоду в отсутствии затрат на вывоз и утилизацию отходов, но дополнительно предприятию приходится закупать дополнительное оборудование и задействовать дополнительные мощности для получения продукции низкого качества. Конечно потребителю также необходимо быть уверенным в качестве предоставляемой продукции, поэтому основными направлениями ресур-

собоережения на предприятиях становится, использование замкнутого цикла воды, масел и других попутных составляющих процессов.

Как предприятие проходит экологическую сертификацию по виду воздействия на воздух, почву, воду, ландшафт, экосистему и т.д. Так и отходы по ряду многих исследований необходимо проверять на наличие токсичных веществ, радиационного фона, содержание опасных веществ. Таким образом, для всех отходов необходимо проведение химического анализа. Информация о химическом составе полезна при наличии и отсутствии данных о классе опасности. Инструментальные методы требуют наличие специальной аппаратуры, иногда лабораторных условий для проведения опытов [5].

В 1996 год вышла конвенция о правах человека и биомедицине» Совета Европы ограничивающая постановку экспериментов на людях (Ст. 21 Конституции РФ). Проверка отходов, как и многих препаратов, лекарств, сначала проводится на животных. Для биотестирования индикаторные организмы делят на: беспозвоночные и позвоночные. Определяемые соединения: Pb(II), Zn(II), фурфолор, формальдегид, пестициды, фосфоро- и олово- органические соединения Cd(II), Ag(II), Hg(II), Pb(II), Cu(II). Стоит заметить, что атомно-эмиссионное определение с индуктивно-связанной плазмой, выполняемое на электронном микроскопе показывает элементный состав вещества и является самым распространённым и высокочувствительным методом идентификации [5]. Часто встречающиеся и определяемые элементы (Li, Be, B, Ni, Sb, Mn, Cu, Zn Cr, Zr и т.д. Чтобы определить ртуть (Hg), подойдет атомно-абсорбционное определение на атомно-сорбционном спектрометре AAS-3 типа, метод «холодного пара».

Перечисленные элементы важны, так как составляют основу для токсикологического анализа. Не все элементы подойдут для токсикологического анализа. Эксперт имеет возможность говорить лишь об обнаружении или необнаружении искомого вещества, т.к., исходя из природы химического вещества, учета чувствительности применяемых методов, отрицательный результат исследования не всегда свидетельствует об отсутствии ядовитого вещества (следы его могут оставаться в объекте, но не обнаруживаться). Кроме того, некоторые из веществ являются естественными составными частями организма, хотя по токсикологии они будут считаться ядовитыми, согласно перечню (катионы Cu, As, Hg, Zn, Pb и др.). Они могут быть обнаружены и определены в процессе анализа, однако не являться причиной отравления. Говоря о промышленных отходах, взаимосвязь никогда не будет явной, как при прямом отравлении. Действует накопительный эффект через среду взаимодействия с отходом. Например, через рыбу, при загрязнении водного объекта или через растительную биомассу при загрязнении воздуха и почв. Данные примеры стоит рассматривать как только вероятный исход и учитывать множество факторов прежде чем утверждать какое-либо влияние, ведь не смотря на прямое построение пищевой цепи в примере, в естественных условиях среды взаимосвязаны и имеют как самостоятельную очищающую функцию, так и могут быть произвольно или непроизвольно очищены, при техногенном вмешательстве

Зеленые водоросли и некоторые бактерии — обитатели рек, озер, морей — вырабатывают антибиотические вещества, губительно действующие на попавших в водоемы микробов, среди которых могут быть возбудители инфекционных болезней человека или животных [6].

Лабораторные исследования проводятся на всех видах животных. Для проверки токсичности отходов используют: инфузории (*Tetrahymena pyriformis*, *Paramecium caudatum*, *Stylonychia mytilus*); бактерии (*Bacillus*); фитопланктон; лишайники; дафнии; брюхоногие моллюски (*Limnea stagnalis*); лягушки (*Rana ridibunda*); нематоды; мелкие млекопитающие.

Таблица 1

Токсикологическая безопасность

Лабораторные исследования на животных	Дозировка (х суточных доз)	Токсичность
Острая токсичность	0-10 000	Отсутствие/ наличие
Подострая токсичность	0-10 000	Отсутствие/ наличие
Хроническая токсичность	0-10 000	Отсутствие/ наличие
Генотоксичность / Мутагенность / Цитотоксичность	0-10 000	Отсутствие/ наличие
Репродуктивная токсичность (фертильность, эмбриотоксичность)	0-10 000	Отсутствие/ наличие

Необходимость проведения исследования в подавляющем большинстве случаев не химически индивидуальных веществ, а смесей их с посторонними (сопровождающими их в ходе анализа) веществами, оказывающими то или иное влияние на результаты обнаружения и количественного определения ядовитых и сильнодействующих соединений.

Основная отрасль, где в настоящее время встречается большое количество переработанных отходов – строительная отрасль. Использование переработки внутри строительного производства: при производстве бетонной смеси один из вариантов ресурсосбережения это система рециклинга (закрытая систему циркуляции и повторного использования заполнителей и воды затворения) [7]. Из других отраслей: при дорожном строительстве нефтяной шлам применяется при получении горячего асфальтобетона. [8]. Соотношение оптимальной структуры получаемых материалов и максимальной охраны окружающей среды – равенство, на которое должно опираться современное производство. Среди производств, где данное равенство может нарушаться утилизация кислых гудронов. Один из способов это регенерация из кислых гудронов серной кислоты и сжигание нейтрализованных остатков на тепловых электростанциях. В результате, в атмосферу сбрасываются высоко токсичные вещества.

Говоря о конечном продукте строительной отрасли – жилых домах; проследить путь всех блоков для строительства домов, не представляется возможным. При выборе мест проживания, стоит учитывать, что на здоровье человека прямым образом влияет, среда, в которой мы пребываем. К сожалению, мы об этом редко задумываемся. Дозы облучения населения в помещениях зависят от выбора мест застройки, содержания радионуклидов в строительных материалах, конструкции здания [9].

Контролю подлежат:

- эффективная удельная активность природных радионуклидов в строительном сырье и материалах (для строящихся зданий);
- мощность экспозиционной дозы внешнего гамма-излучения в жилых помещениях общественно-бытового назначения и среднегодовая концентрация радона и его дочерних продуктов распада (ДПР) в воздухе помещений (для построенных зданий).

Таким образом, показатели токсичности могут разграничиваться не только по виду проводимого анализа с отходами, но и в зависимости от вида назначения отхода: утилизации, переработки или вторичного использования. Экологический контроль в случае повторного использования отходов, только в совокупности с медицинскими методами может дать ответ на целесообразность проводимых мероприятий.

Литература.

1. Безопасность объектов утилизации опасных отходов [Электронный ресурс] / И. Н. Долдин, А. А. Пономарев, А. И. Сечин // Энергетика: эффективность, надежность, безопасность: материалы XXI Всероссийской научно-технической конференции, 2-4 декабря 2015 г., Томск в 2 т. / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) [и др.] ; ред. кол. В. В. Литвак [и др.]. – 2015. – Т. 2. – [С. 189-192]. – Заглавие с титульного экрана. – Свободный доступ из сети Интернет. – Adobe Reader.
2. Основные направления безотходной и малоотходной технологии // Статья: Безотходное производство: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ronl.ru/stati/ekologiya/861828> (Дата обращения: 01.11.17).
3. Методические указания к лабораторно–практической работе «Оценка уровня безотходности и экологичности перерабатывающих предприятий» по дисциплине «Экология» для студентов, обучающихся по специальности 110305.65. Краснодар, 2010: [Электронный ресурс]. URL: <https://kubsau.ru/upload/iblock/890/890f3c1d206291200773045762acf68d.pdf> (Дата обращения: 01.11.2017).
4. Неведров, А. В. Повышение экологической и промышленной безопасности предприятий угольной отрасли путем переработки водноугольных отходов [Электронный ресурс] / А. В. Неведров, А. В. Папин, А. И. Сечин // Энергетика: эффективность, надежность, безопасность : сборник трудов XIX Всероссийской научно-технической конференции, 4-6 декабря 2013 г., Томск в 2 т. / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) [и др.] . – Т. 2. – [С. 293-294]. – Заглавие с титульного экрана. – Свободный доступ из сети Интернет. – Adobe Reader. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2013/C15/V2/105.pdf>
5. Гиндуллина Т.М.Г34 Аналитическая химия и ФХМА. Лабораторный практикум.ч.2:учебно-методическое пособие / Т.М.Гиндуллина, Н.М. Дубова ; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 220 с.

6. Кочиш И. И., Калюжный Н. С., Волчкова Л. А., Нестеров В. В.. Зоогигиена: Учебник / Под ред. И. И. Кочиша. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 464 с.: ил.. 2008.
7. О безотходной технологии производства бетонных смесей. Касторных Л.И., Пак Т.В. Строительство - 2015: современные проблемы строительства. Материалы международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВПО "ростовский государственный строительный университет", союз строителей южного федерального округа, Ассоциация строителей Дона. 2015. Издательство: редакционно-издательский центр РГСУ.
8. Турсумуратов М. Т., Бекбулатов Ш. Х. Использование шламов в дорожном строительстве / М. Т.Турсумуратов, Ш. Х. Бекбулатов // ҚРҰИАхабаршысы = Вестник НИА РК – 2010. – № 1.
9. Рихванов Л.П. Общие и региональные проблемы радиоэкологии. Томск, ТПУ, 1997, 384 с.

ПРОЕКТ ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «ЮРГИНСКИЙ МАШЗАВОД»

А.В. Филонов ассистент, Мирланбек уулу Женишибек студент

Юргинский технологический институт Томского политехнического университета

652055, Кемеровская область г. Юрга. Юрга, ул. Ленинградская, д. 26

E-mail: znaesh007@yandex.ru

Аннотация: В работе представлена установка локальных очистных сооружений для очистки хозяйственно бытовых сточных вод. Заданная проектная производительность 400 м³/сут. Расчет основных технологических параметров основывался на расходе и составе бытовых сточных вод, с учетом необходимой степени очистки выполнен. Были рассчитаны основные параметры аэротенка, система аэрации а также подобрано вспомогательное оборудование.

Abstract: The paper presents the installation of local treatment facilities for purification of household sewage. The design capacity of 400 m³/day. The calculation of the basic technological parameters based on the consumption and composition of household wastewater, with the necessary degree of purification performed. Were calculated the main parameters of the aeration tank, the aeration system as well as selected accessories.

В процессе использования водных ресурсов для хозяйственно бытовых и технологических нужд происходит ухудшение ее качества и загрязнение продуктами жизнедеятельности человека а также промышленными отходами.

Основной задачей данной работы является сокращение расходов за сброс хозяйственно-бытовых сточных вод Юргинского машиностроительного завода.

Для решением данной вопроса является установка локальных очистных сооружений.

Прилагаемая система очистки хозяйственно-бытовых сточных вод ООО «Юргинский машзавод» осуществляется с помощью комплекса очистных сооружений состоящего из насосной станции перекачки, приемной емкости-усреднителя и станции биологической очистки, в которую входит аэротенк-вытеснитель, вторичный отстойник, блок, обеззараживания очищенной воды, минерализатор осадка.

Основными преимуществами данной установки являются: глубокая очистка до нормативов предельно допустимых концентраций рыбо-хозяйственных водоемов за счет чередования аэробных и анаэробных процессов [1–3]. Согласно литературным данным такой метод является весьма перспективным при удалении биогенных элементов из сточных вод [4-7].

Установленные и фактические показатели хозяйственно-бытовых сточных вод представлены в таблице 1.

Таблица 1

Установленные и фактические показатели хозяйственно-бытовых сточных вод

Наименование загрязняющего вещества	Установленный норматив, мг/дм ³	Фактический сброс загрязняющего вещества в водные объекты, мг/дм ³
БПКполн.	180	56,11
СПАВ	2,5	0,068
Хром ⁶⁺	0,0	0,006
Хлориды	45	34,4
Формальдегид	0,0	0,08
Ионы аммония,	18	1,4

Наименование загрязняющего вещества	Установленный норматив, мг/дм ³	Фактический сброс загрязняющего вещества в водные объекты, мг/дм ³
Фосфат-ионы,	2,0	0,34
Нефтепродукты	1	0,8
Взвешенные в-ва	110	41,5
Железо	2,2	0,84
Сульфаты	40	25,7
Марганец	0,0	0,038
ХПК	250	60

Проектируемый комплекс очистных сооружений состоит из насосной станции перекачки, приемной емкости-усреднителя и станции биологической очистки. Предложенная технологическая схема очистных сооружений представлена на рисунке 1.

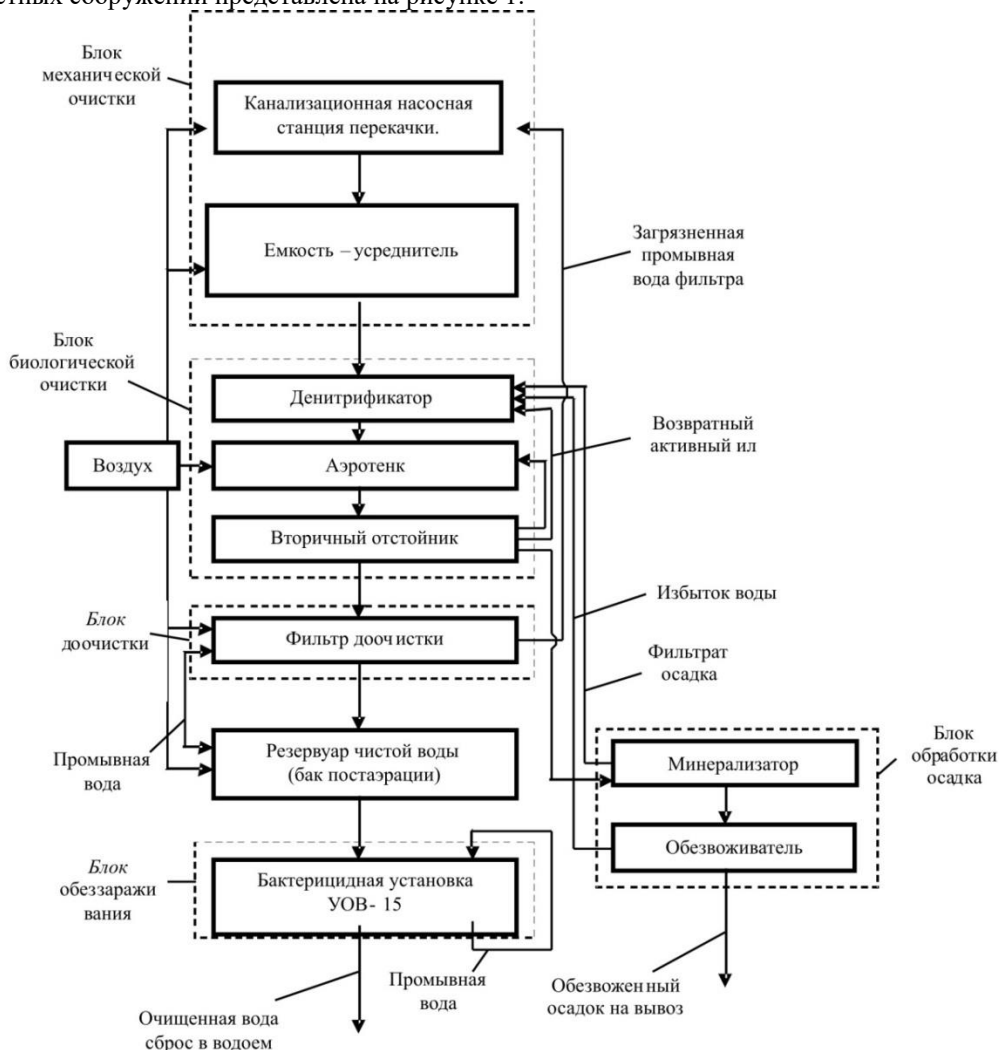


Рис. 1. Технологическая схема очистных сооружений

В таблице 2 представлены расчетные концентрации и массы сбросов загрязняющих веществ при применении локальной очистки.

Таблица 2

Наименование веществ	Процент очистки %	Концентрация г/м ³		Масса выброса, т/год		Снимаемая масса, т/год
		вход	выход	вход	выход	
Взв. в-ва	95	41,5	3,00	6,06	0,44	5,62
ХПК	90	60	6,00	8,76	0,88	7,88
БПКполн	83	56,11	9,66	8,19	1,41	6,78
Ионы аммония	80	1,4	0,28	0,2	0,04	0,16
Фосфаты	4,3	0,34	0,32	0,05	0,046	0,004
СПАВ	93	0,068	0,01	0,01	0,0014	0,0086
Формальдегид	65	0,08	0,028	0,012	0,004	0,008
Железо	65	0,84	0,29	0,12	0,04	0,08
Сульфаты	0	25,7	25,7	3,75	3,75	0
Нефтепродукты	70	0,8	0,24	0,12	0,03	0,09

Основные параметры элементов очистного сооружения представлены в таблице 3.

Таблица 3

Рассчитанные характеристики и параметры некоторых элементов очистных сооружений		
Требуемая степень очистки сточных вод	по БПКполн, %	82,9
Объем водопотребления на хозяйственно-бытовые нужды	хоззяйственно-питьевые нужды, тыс. м ³ /год	28,76
	на пользование душем, тыс. м ³ /год	84,66
	на другие нужды, тыс. м ³ /год	39,42
	суммарный объем водопотребления, тыс. м ³ /год	152,89
Аэротенк	число коридоров	2
	длина анаэробной зоны, м	10,13
	длина аэробной зоны, м	4,04
	общая длина аэротенка, м	7,09
	ширина коридора, м	1,5 м
	рабочая глубина, м	2,5 м
	объем анаэробной зоны, м ³	38,2
	объем аэробной зоны, м ³	14,9
	объем аэротенка, м ³	53,17
Аэрация	тип аэрации	среднепузырчатая
	общий расход воздуха, м ³ /ч	67,46
	количество, шт	5
Газодувка	наименование	РГН-1200А
	типом электродвигателя	А3-315М-2
Вторичные отстойники	максимальная мощность, квт.	200
	пропускная способность, м ³ /сут.	417,6
	способ удаления осадка	аэрлифты
Аэрлифты	для понижения уровня воды в аварийном режиме, шт	1
	для перекачивания активного ила в «голову» аэротенка, шт	1
	для перекачивания избыточного ила в илоуплотнители, шт	1

Габаритные размеры аэротенка представлены на рисунке 2.

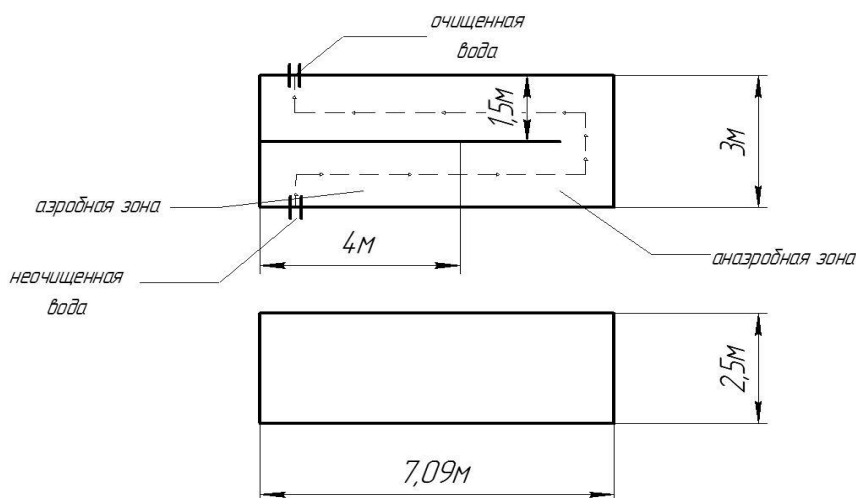


Рис. 2. Схема рассчитанного аэротенка вытеснителя

В работе были спроектированы локальные очистные сооружения производительностью 400 м³/сутки на основании СНиП 2.04.03-85 [8].

Работа очистных сооружений основана на биологической очистке в аэробных и анаэробных условиях с очисткой на безнапорных фильтрах, обеззараживанием очищенной воды на бактерицидной установке при помощи ультрафиолета.

При разработке сооружений биологической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод с глубоким протеканием процессов нитрификации и денитрификации были приняты следующие технологические решения:

- оборудование аэротенков системой среднепузырчатой аэрации;
- оборудование системы аэрации газодувкой РГН-1200А;
- удаление осадка во вторичных отстойнике тремя аэрлифтами.

Предложенная технология очистки, снижает концентрации биогенных элементов (азота и фосфора), а также органических и неорганических загрязняющих веществ. При применении данных локальных очистных сооружений, могут быть достигнуты следующие концентрации загрязняющих веществ: БПКполн с 56,1 мг/л до 9,6 мг/л, по взвешенным веществам с 41,5 до 3,0 мг/л, по азоту аммонийному с 1,4 до 0,2 мг/л, по формальдегиду с 0,08 до 0,02 мг/л.

Литература.

1. Методы очистки промышленных сточных вод: учеб. для вузов / Л.В. Василенко, А.Ф. Никифоров, Т.В. Лобухина – М.: Стройиздат, 1998. – 146 с.
2. Яковлев С. В. Водоотводящие системы промышленных предприятий / С.В. Яковлев. – М.: Стройиздат, 1990. – 511 с.
3. Зацепин В.Н. Канализация / В.Н. Зацепин, Г. Г. Шигорин, М.В. Зацепина – Л.: Стройиздат, 1976. – 272 с.
4. Имшенецкий А.А. Микробиологические процессы при высоких температурах./ А.А. Имшенецкий – М.: 1992. 164 с.
5. Яковлев С.А. Водоотведение и очистка сточных вод / С.А. Яковлев Ю.В Воронов – М.: Стройиздат, 2002. – 704 с.
6. Николадзе Г.И. Коммунальное водоснабжение и канализация / Г.И. Николадзе – М.: Стройиздат, 1983. – 423 с.
7. Прозоров И.В. Гидравлика, водоснабжение и канализация городов / И.В. Прозоров, Г.И. Николадзе, А.В. Минаев – М.: Высшая школа, 1975. – 422 с.
8. СНиП 2.04.03-85 Нормы проектирования. Канализация. Наружные сети и сооружения Госстроя СССР – М.: Издательство стандартов, 1985. – 129 с.

СЕКЦИЯ 2: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГРЕССИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

СПОСОБ УВЕЛИЧЕНИЯ ФИТОМАССЫ РЯСКИ МАЛОЙ (LEMNA MINOR), ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА

Л.Н. Ольшанская¹, д.х.н., проф., зав. кафедрой, Н.А. Собгайда², д.т.н., проф., зам директора,

О.А. Арефьева¹, к.б.н., доцент, Р.Ш. Валиев, к.б.н., ведущий инженер

¹Саратовский ГТУ имени Гагарина Ю.А., ² Санкт-Петербургский ГТУ Петра Великого

413112, г. Энгельс, ул. Мира, 64, 8-909-338-86-44,

E-mail: ecos123@mail.ru

Аннотация: Предложен способ увеличения фитомассы ряски малой (*Lemna minor*) при обработке в течение 15 и 30 минут низкоинтенсивным электромагнитным излучением (частота 65 ГГц, плотность потока энергии 120 мкВт/см²). Это происходит за счет увеличения энергии, поглощенной культурой, изменения кластерной структуры молекул примембранной воды, разности потенциалов на клеточной мембране, ее проницаемости и усиления транспорта питательных веществ из окружающей среды в клетку. При менее длительном времени облучения не хватает «подкачки энергии» для стимуляции процесса развития растений.

Abstract: A method for increasing the phytomass of *Lemnas minor* is proposed during the treatment of plants for 15 and 30 minutes with the use of low-intensity electromagnetic radiation (65 GHz with an energy flux density of 120 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$). This increases the amount of energy absorbed by the culture due to changes in the cluster structure of the molecules of the membrane water, the potential difference on the cell membrane, its permeability, promoting increased transport of nutrients from the environment to the cell. With a shorter irradiation time, there is not enough "energy pumping" necessary to stimulate the process of plant development.

Одним из наиболее ярких и убедительных достижений современной биотехнологии является развитие способов получения биогаза на основе природных экологически чистых материалов. Перспективным направлением в настоящее время является культивирование растений – биореакторов, способных продуцировать большое количество фитомассы, что является безопасной и экономически конкурентоспособной альтернативой традиционным системам

Lemna minor (ряска малая) – однодольное покрытосеменное растение семейства Рясковые. Благодаря своей способности к быстрому, причем вегетативному размножению, позволяющему увеличивать биомассу вдвое за 36 часов и высокой доли белка в биомассе, ряска представляет интерес как потенциальная биофабрика для производства биогаза.

Растения *Lemna* можно выращивать в асептически закрытых емкостях с контролируруемыми условиями культивирования. Для роста растениям необходимы лишь вода, неорганические питательные вещества и CO₂. Таким образом, искусственная и полностью закрытая среда культивирования в сочетании с быстрым ростом, высоким содержанием белка в биомассе и преимущественно вегетативным способом размножением делают такую систему уникальной и легко контролируемой. Следовательно, система, созданная на основе *Lemna*, обладает огромным потенциалом и преимуществами перед существующими системами в связи с тем, что представляет собой тип растительной высокопродуктивной системы для получения биогаза.

В последние десятилетия обнаружены многочисленные факты, свидетельствующие о высокой чувствительности биологических систем к внешним физическим воздействиям, например, низкоинтенсивному электромагнитному излучению (ЭМИ) миллиметрового диапазона, или квази высокой частоты (КВЧ). Излучение охватывает частотный диапазон 30 - 300 ГГц. Сформулирован целый ряд гипотез о возможности резонансного взаимодействия ЭМИ этого диапазона с биологическими системами, выявлена зависимость биологической эффективности излучения от частоты и интенсивности воздействующего фактора, определены «частотные» и «амплитудные» окна [1]. Отмечено положительное воздействие КВЧ-излучения на биообъекты и изучены различные физиологические эффекты, вызываемые КВЧ - излучением: ускорение роста, увеличение биомассы, интенсификация процессов фотосинтеза, сопровождающаяся повышением выделения кислорода и содержания в клетках фотосинтезирующих пигментов, увеличение экскреции органических соединений в среду, изменение реакционной способности экзометаболитов, изменение транспорта ионов и др. [2, 3]. Проведенные авторами [4] исследования указывают на увеличение средней продолжительности жизни организмов и их выживаемость при воздействии электромагнитных полей.

Известно, что при воздействии на растительные клетки электромагнитного излучения КВЧ диапазона достигается увеличение ионного тока через катионрегулирующие мембранные системы (H^+ , K^+ , Ca^{+2} , Na^+), что объясняется резонансным действием ЭМИ на слабые водородные связи дипольных молекул воды, усилением конвекции растворов и ускорением транспорта протонов [5]. Авторами [6, 7] показано, что эффекты, вызываемые КВЧ-излучением приводят не только к ускорению роста, увеличению биомассы, интенсификации процессов фотосинтеза растений, сопровождающихся повышением выделения кислорода и содержания в клетках фотосинтезирующих пигментов, но и одновременно к изменению реакционной способности, изменению транспорта ионов и др. Однако механизмы воздействия низкоинтенсивного электромагнитного излучения на рост продуктивности растений до сих пор до конца не определены.

Растительная клетка представляет собой электрохимически активную мембрану. Для того чтобы проникнуть в клетку любые вещества должны пройти клеточную стенку. В клеточной стенке имеются белки, пектины, фосфолипиды, микрофибриллы целлюлозы и др., содержащие фиксированные отрицательно заряженные группы (прежде всего – карбоксильные) [8]. Они определяют катионно-обменную способность, и влияют на накопление веществ в клетке. Транспорт ионов, крупных полярных молекул и др. обеспечивается, преимущественно, посредством специальных интегральных белков.

Кроме того, на мембране генерируется электрический потенциал, энергия которого также принимает участие в транспорте различных веществ, перенос которых может протекать как по градиенту потенциала, так и против него. В первом случае от клетки не требуются затраты энергии, процесс протекает пассивно и представляет собой диффузию [8]. Если вещество переносится против градиента, то это активный транспорт и клетка вынуждена затратить для его осуществления метаболическую энергию.

Внимание исследователей привлекают также биологические эффекты комплексного воздействия электромагнитных полей и химических веществ в связи с перспективами их применения для изменения поведения биообъектов [9, 10].

Внешние физические воздействия (ВФВ: постоянное магнитное поле (ПМП), электромагнитные (ЭМИ) и электрические поля (j), ультрафиолетовое (УФ), инфракрасное (ИК) и лазерное (ЛИ) излучения) создают дополнительные электрические токи в биообъектах, и, изменяя величины мембранного потенциала, могут управлять течением процессов роста и развития организмов, оказывая как стимулирующее, так и тормозящее влияние. Это воздействие зависит от характеристик данного фактора: длины волны (λ), частоты (f) колебаний электромагнитных излучений (ЭМИ), силы и времени действия ПМП.

Все сказанное выше доказывает возможность использования ряски малой, быстро набирающей вес после обработки внешними физическими воздействиями, для получения биогаза.

Целью настоящей работы явилось изучение влияния низкоинтенсивного ЭМИКВЧ на рост продуктивности растений ряски малой (*Lemna minor*) и установление рациональных условий для увеличения объема ее фитомассы, способной к синтезу биогаза.

Экспериментальные данные и их обсуждение

Объектом исследования служила фитосорбент – ряска малая (*Lemna minor*), районированная в Саратовской области. Необходимым условием для проведения экспериментов является наличие асептического растительного материала. Уже на первых этапах нашей работы мы столкнулись с трудностью обеззараживания растительного материала, так как используемые нами растения ряски, взятые из природных условий Саратовской области, были сильно загрязнены. При помещении таких растений на стерильную питательную среду Хоагланда наблюдали рост бактериальной и грибной инфекций. Для асептической обработки ряски использовали композиции 4 % гипохлорит натрия в течение 4 минут и 70 % этанол в течение 30 секунд [11]. При обеззараживании данным способом выход асептических растений, составил в среднем 65-70 %.

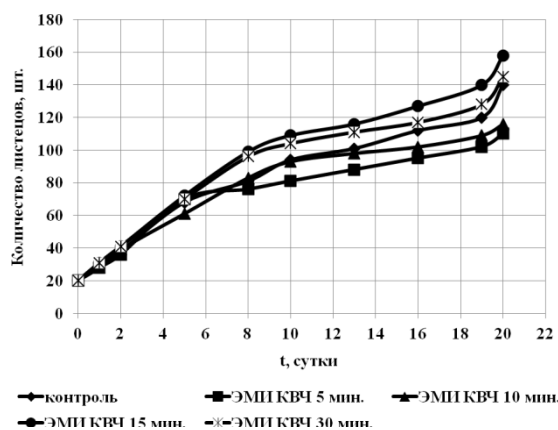
В работе изучено влияние длительности воздействия ЭМИ КВЧ диапазона частотой 65 ГГц и плотности потока энергии 120 мкВт/см^2 на процессы роста и развития природного биосорбента ряски *Lemna minor* (табл. 1 и рис. 1). Растения ряски малой одинакового срока вызревания в количестве 20 г без (контроль) и после предварительного облучения ЭМИ КВЧ в течение 5, 10, 15 и 30 минут, высаживали в чашки Петри (по 3 параллельных опыта) в отстоянную в течение 2 суток воду и в процессе выдержки растений в процессе 20 дней контролировали массу растений.

Таблица 1

Изменение массы (г) ряски *Lemna minor* без и при воздействии ЭМИ КВЧ 65 ГГц в течение различного времени

Время выдержки, сутки	0	1	2	5	8	10	13	16	19	20
контроль	20	29	38	68	81	94	101	112	120	140
Облучение ЭМИ 5 мин.	20	28	36	70	76	81	88	95	102	110
Облучение ЭМИ 10 мин.	20	28	39	61	83	93	98	102	109	116
Облучение ЭМИ 15 мин.	20	31	41	72	99	109	116	127	140	158
Облучение ЭМИ 30 мин.	20	31	41	70	96	104	111	117	128	145

Анализ полученных данных указывает, что наибольший рост и размножение ряски малой (максимальный тест-отклик организмов в наших экспериментах) был зафиксирован при времени облучения 15 и 30 минут, что является подтверждением механизма водозлектрического эффекта и структуризации тонкого водосодержащего слоя [12, 13], согласно которому первичной мишенью при воздействии ЭМИ КВЧ на биологические системы являются процессы изменения кластерной структуры молекул примембранной воды, изменение разности потенциалов на клеточной мембране, ее проницаемости и, как следствие, изменение физиологических параметров клетки. Это приводит к усилению транспорта питательных веществ из окружающей среды в клетку [14] и увеличению скорости развития и роста растений. Масса листецов увеличилась по сравнению с контролем на 5–12 %. Это можно объяснить тем, что при длительном воздействии ЭМИ КВЧ увеличивается количество энергии, поглощенное исследуемой культурой. Восприятие электромагнитной энергии осуществляется молекулами свободной и связанной воды, входящей в состав биологических мембран. Наблюдаемый факт согласуется с известными утверждениями о возникновении биологических эффектов в результате действия ЭМИ КВЧ [15]. Авторами работы было установлено, что механизмы взаимодействия излучения как с отдельной живой клеткой, так и с многоклеточным организмом, затрагивают фундаментальные основы их жизнедеятельности: поведение, степень жизнеспособности (физиологического состояния), скорость размножения и др. Это соответствует литературным данным [16] и свидетельствует о максимальном отклике гидробионтов на частоту 65 ГГц при плотности потока энергии 120 мкВт/см^2 и времени облучения 15–30 мин. Подавляющий эффект, наблюдаемый после облучения в течение 5 и 10 минут связан, по всей видимости, с тем, что клеткам растения не хватает достаточной «подкачки энергии», получаемой при облучении и необходимой для стимуляции процесса роста и развития растений. При этом происходит сбой с ритма жизнедеятельности, что неблагоприятно сказывается на процессах развития и размножения растений. Масса ряски в сравнении с контролем оказалась меньше

Рис. 1. Изменение фитомассы (г) ряски малой (*Lemna minor*) без и при воздействии ЭМИ КВЧ частотой 65 ГГц в течение различного времени

Представленные данные подтверждают вышеизложенные предположения о том, что ЭМИ КВЧ диапазона проявляет свое воздействие как стимулирующий фактор, под действием которого на резонансных частотах происходит разупорядочение структуры сетки водородных связей воды, что ведет к нару-

шению ее кластерной структуры, изменению биологической активности клетки (размножение клеток и фотосинтетической активности) за счет изменения ее энергетического потенциала.

Выводы

Представленные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. Исследовано влияние воздействия ЭМИ КВЧ с частотой 65 ГГц при плотности потока энергии 120 мкВт/см² на увеличение роста и размножения фитомассы ряски малой (*Lemna minor*).

2. Подтверждено благоприятное воздействие электромагнитного излучения на повышение жизнеспособности и стойкости ряски и установлено, что облучение растений ЭМИ КВЧ в течение 15 и 30 минут стимулирует их рост и развитие, за счет увеличения количества энергии, поглощенной культурой; изменения кластерной структуры молекул примембранной воды, разности потенциалов на клеточной мембране, ее проницаемости. Это способствует усилению транспорта питательных веществ из окружающей среды в клетку и, как следствие, изменению физиологических параметров клетки и увеличению роста растений.

3. При менее длительном времени облучения (5-10 минут) не хватает достаточной «подкачки энергии», необходимой для стимуляции процесса развития растений и происходит сбой ритма их жизнедеятельности и уменьшение фитомассы ряски *Lemna*.

Литература.

1. Девятков, Н.Д. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности / Н.Д. Девятков, М.Б. Голант, О.В. Бецкий.– М.: Радио и связь, 1991. – 168 с.
2. Стимуляция роста сине-зеленых водорослей при действии электромагнитного излучения ММ диапазона низкой интенсивности/ А.Х. Тамбиев, Н.Н. Кирикова, М.Н. Яковлева и др. // Применение ММ излучения низкой интенсивности в биологии и медицине.-1986.-№ 4.-С. 65 – 74.
3. Казаринов, К.Д. Биологические эффекты КВЧ-излучения низкой интенсивности / К.Д. Казаринов.- М.: Итоги науки и техники. Биофизика. – 1990. – Т.27. – № 3. – С. 102 - 106.
4. Опосредованное воздействие электромагнитного излучения на рост микроводорослей / Л.Д. Гапачка, М.Г. Гапачка, А.Ф. Королев и др. // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2003. - № 1. - С. 33-36.
5. Частотозависимое влияние миллиметровых электромагнитных волн на ионные токи водоросли *Nitellopsis*. Нетепловые эффекты / А.А.Катаев, А.А. Александров, Л.И Тихонова.и др. // Биофизика. 1993. - Т. 38, вып.3.- С. 446 - 462.
6. Миллиметровые волны и фотосинтезирующие организмы: монография. / А.Х. Тамбиев и др. // Под ред. Ю.В. Гуляева и А.Х. Тамбиева.- М.: Радиотехника, 2003.-176 с.
7. Тамбиев, А.Х. Взаимодействие миллиметровых волн с фотосинтезирующими организмами, в том числе объектами фотобиотехнологии / А.Х. Тамбиев // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника.- 2007. - № 2 - 7. - С. 140 - 156.
8. Линник, П.Н. Формы миграции металлов в пресных поверхностных водоемах / П.Н. Линник, Б.И. Набиванец.-М.: Гидрометеиздат,1986.- 286 с.
9. Тамбиев, А.Х. Влияние КВЧ-излучения на транспортные свойства мембран у фотосинтезирующих организмов / А.Х. Тамбиев, Н.Н. Кирикова, Е.Н. Макарова // Радиотехника.– 1997.- № 4.- С. 67-76.
10. Особая роль системы «миллиметровые волны - водная среда» в природе / Н.И. Сеницын, В.И. Петросян, В.А. Ёлкин и др. // Биомедицинская радиоэлектроника. – 1998. – № 1. – С.5 – 23.
11. Гайдукова С.Е. Разработка системы генетической трансформации ряски малой *Lemna minor* / С.Е. Гайдукова и др. // Экологическая генетика.- 2008.-Том VI, выпуск 4.-С. 20-28.
12. О возможной роли воды в передаче воздействия излучения миллиметрового диапазона на биологические объекты./ С.А. Ильина, Г.Ф. Бакаушина, В.И. Гайдук и др. // Биофизика. - 1979. - Т. XXIV, вып. 3. - С. 513 - 518.
13. Сеницын, Н.И. Особая роль специфичности взаимодействия миллиметровых волн с водосодержащими структурами в биологии и медицине будущего / Н.И. Сеницын, В.А. Ёлкин, О.В. Бецкий // Высокие технологии путь к прогрессу. - Саратов: Научная книга, 2003. - С. 217 - 222.
14. Alekseev, S.I. Millimeter microwave effect on ion transport across lipid bilayer membranes / S.I. Alekseev, M.C. Ziskin // Bioelectromagnetics. 1995. -Vol.16.- P. 124 - 131.

15. Шляхтин Г.В. Изменение биологической активности клеток при комбинированном действии электромагнитного излучения крайне высоких частот и никотина / Г.В.Шляхтин, Е.А. Зотова, Ю.А. Малинина // Известия Самарского научного центра РАН. – 2007. – Т.9, №4. – С. 818–822.
16. Особая роль системы «миллиметровые волны - водная среда» в природе / Н.И. Сеницын, В.И. Петросян, В.А. Ёлкин и др. // Биомедицинская радиоэлектроника. – 1998. – № 1. – С.5 – 23.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ИЗ ИСТОЧНИКОВ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА ВОРОНЕЖА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

Т.И. Прожорина, к.х.н, доц., Т.В. Нагих, бакалавр 4к.

Воронежский государственный университет

394068, г. Воронеж, ул. Хользунова 40 «А», тел. (4372)-66-56-54

E-mail: coriandrt@rambler.ru

Аннотация: Состояние питьевого водоснабжения продолжает оставаться одной из актуальных задач по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения Воронежской области, поскольку является одним из определяющих факторов охраны здоровья населения. В статье дана оценка качества воды источников децентрализованного питьевого водоснабжения по результатам приоритетных показателей химического состава воды из родников, колонок и скважин, отобранных в пределах города Воронежа и его окрестностей.

Abstract: The state of drinking water supply continues to be one of the urgent tasks for ensuring the sanitary and epidemiological well-being of the population of the Voronezh region, as it is one of the determining factors of public health protection. The article gives an assessment of the quality of water sources of decentralized drinking water supply based on the results of the priority indicators of the chemical composition of water from springs, columns and wells, selected within the city of Voronezh and its environs.

Результаты мониторинга за качеством питьевой воды показывают, что свыше 75% населения обеспечивается водой из централизованных систем водоснабжения; из них около 1,5 млн. человек потребляют воду, не соответствующую стандарту по органолептическим показателям, более 60% водопроводов находятся практически в аварийном состоянии.

Еще около полумиллиона человек использует для питьевых целей воду нецентрализованных источников (одиночные колонки, родники, колодцы, скважины), качество которой не соответствует гигиеническим требованиям. Территории с разным уровнем промышленной освоенности и численностью населения оказывают различное воздействие на качество воды. Можно предположить, что чем выше уровень промышленного загрязнения, тем хуже качество воды в водозаборах. А поскольку качество питьевой воды сказывается на уровне здоровья населения, то мы можем предположить, что чем выше уровень загрязнения, тем выше уровень заболеваемости населения.

Состояние питьевого водоснабжения продолжает оставаться одной из актуальных задач по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения городского округа г. Воронежа и всей Воронежской области, поскольку является одним из определяющих факторов охраны здоровья населения.

Проблемы в сфере водоснабжения г. Воронежа: загрязненность и истощение месторождений подземных вод, изношенность разводящих сетей, неудовлетворительное состояние зон санитарной охраны водозаборных скважин, неполная обеспеченность жилищного фонда централизованным водоснабжением. Так централизованным водоснабжением г. Воронежа охвачено 98% населения, а на долю децентрализованного (колодцы, скважины, одиночные колонки, родники) приходится 2% (около 20 тыс. человек).

Хозяйственно-питьевое водоснабжение населения г. Воронежа обеспечивается из подземных водоисточников, в водах которых содержится избыточное количество таких ингредиентов как железо, бор, марганец имеющих природное происхождение, и нитраты - антропогенного происхождения.

Анализ воды источников централизованного водоснабжения г. Воронежа показывает, что доля проб питьевой воды, не отвечающих гигиеническим нормативам незначительно увеличилась: по санитарно-химическим показателям: с 37,8 % (в 2013 г.) до 39,2 % (в 2015 г.); по микробиологическим с 1,3 до 1,7% соответственно[2].

В 2015 году наиболее неблагоприятными территориями по санитарно-химическим показателям в источниках децентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения (показатель выше

среднеобластного уровня) определены 10 муниципальных образований Воронежской области, в том числе и г. Воронеж (53,3%). Приоритетным загрязнителем источников децентрализованного водоснабжения остаются нитраты. Доля проб питьевой воды в источниках нецентрализованного водоснабжения, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, превысила среднеобластной показатель и в г. Воронеж составила 30,8%.

В Воронеже одиночные колонки, скважины, колодцы и родники в основном сосредоточенно в частном секторе в Ленинском и Центральном районах города, а также в Подгорном. Децентрализованное водоснабжение разбросано в городе локально и встречается на ул. Гаршина, ул. Некрасова, ул. Челюскинцев, ул. Летчика Колесниченко, Конно-Стрелецком переулке. В некоторых микрорайонах г. Воронежа и кварталах индивидуальной застройки отсутствует система централизованного водоотведения. Население данных территорий использует простые системы отведения сточных вод – выгребные ямы, что ухудшает санитарно-эпидемиологическую обстановку территории, а также снижает уровень благоустройства домовладений.

Цель работы заключается в оценке качества воды источников децентрализованного питьевого водоснабжения в пределах г. Воронежа и его окрестностей.

В связи с тем, что население города Воронежа и его окрестностей активно использует воду из колонок, одиночных скважин, колодцев и родников в питьевых целях, считая ее более чистой, чем питьевая вода из водопровода, в период 2016-2017гг. авторами работы было отобрано 10 проб воды из децентрализованных источников водоснабжения, характеристика которых приведена в таблице 1.

Исследования химического состава проб воды проводились на базе учебной эколого-аналитической лаборатории факультета географии, геоэкологии и туризма ВГУ с применением следующих методов анализа: титриметрический (общая жесткость, Ca^{+2} , HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^-); кондуктометрический (общая минерализация); потенциометрический (рН); фотоколориметрический (общее железо, нитраты); расчетный (Mg^{+2}) [3].

Таблица 1

Характеристика точек отбора проб воды

№ пробы	Характеристика источника	Адрес взятия пробы
1	Водопроводная колонка	г. Воронеж, ул.Хользунова д. 12
2	Водопроводная колонка	г. Воронеж, Бауманский переулок д. 19
3	Скважина глубиной 42м	село Подгорное ул.Апраксина 76
4	Скважина глубиной 30м	г. Воронеж, ул.Колхозный путь 72
5	Родник «Митрофановский»	г. Воронеж, ул. Софьи Перовской 96
6	Родник «Святого Тихона Чудотворца»	в селе Подгорное
7	Родник №2	Центр пос. Рыбачий
8	Родник «Забота»	в Шиловском лесу, на ул. Чапаева.
9	Родник «Центральный»	г. Воронеж, в центральной части парка «Динамо»
10	Родник «Факел»	пос. Тепличный, в районе базы отдыха «Факел»

Безвредность питьевой воды из водопроводной сети, по химическому составу определяется ее соответствием нормативам ПДК для вод хозяйственно-питьевого назначения. Эта вода проходит специальную очистку на городских станциях водоподготовки. Однако, вода из колодцев, скважин, родников и колонок, потребляется населением в питьевых целях без предварительной очистки. В связи с чем, для вод из децентрализованных источников в СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода» установлены менее жесткие ПДК.

Из 10 отобранных проб воды, в пяти пробах установлено, что общая минерализация не соответствует требуемым нормативам. Пресной считается вода, имеющая минерализацию не более 1000 мг/л. Среди пресных вод, в зависимости от величины солесодержания, выделяют воды: ультрапресные (менее 100 мг/л); маломинерализованные (100-200 мг/л); среднеминерализованные (200-500 мг/л); повышенной минерализации (500-1000 мг/л). Однако, имеются рекомендации ВОЗ, по которым для питьевой воды солесодержание не должно превышать 500 мг/л [1].

Результаты анализа показали, что в пробах родников «Митрофановский» (720 мг/л), «Святого Тихона Чудотворца» (515 мг/л), «Центральный» парке Динамо (616 мг/л), «Факел» в пос. Тепличный (732 мг/л) и в пробе №2 из скважины в с. Подгорное (520 мг/л) минерализация характеризуется как «повышенная».

Кроме того, обнаружено, что в пробах воды из родников «Митрофановский» и «Центральный» из парка Динамо общая жесткость превышает ПДК (≤ 7 ммоль/л) в 1,04 и 1,34 раза соответственно. Воды этих источников характеризуются как «жесткие» и «очень жесткие». Употребление такой воды в питьевых целях может привести к зашлаковыванию организма и образованию камней.

Содержание нитрат-ионов в четырех пробах воды также не соответствует требованиям гигиенических нормативов, в них наблюдаются значительное содержание нитратного азота, имеющего вероятно, антропогенный характер. Так, например, при норме до 45 мг/л, в пробах №3,5,6,8 содержание нитратов составляет 248,5; 58,5; 50,19 и 123,6 мг/л соответственно. Наличие соединений азота в воде может стать причиной ухудшения качества воды по микробиологическим показателям.

Стоит отметить, что несмотря на повышенное содержание железа в подземных водоносных горизонтах г. Воронежа, в исследуемых пробах превышений не обнаружено.

Таким образом, из 10 проб воды исследуемых источников децентрализованного питьевого водоснабжения, по санитарно-химическим показателям *наилучшим качеством* обладают пробы воды:

- из водопроводной колонки по ул. Хользунова д.12 и пер. Бауманский д.19 (проба «1 и 2»);
- из скважины (глубиной 30м) по ул. ул. Колхозный путь д.72 (проба №4);
- из родника №2 в центральной части пос. Рыбачий (проба №7).

Однако, для рекомендации этих родниковых вод в питьевых целях, необходимо дополнительно провести микробиологический анализ.

Несмотря на то, что в г. Воронеже осуществляется долгосрочная муниципальная целевая программа «Чистая вода городского округа город Воронеж на 2011-2017 годы», а также проводятся различные водоохранные мероприятия, качество питьевой воды нуждается в постоянном мониторинге и контроле, а населению города нужно пользоваться фильтрами для доочистки питьевой воды.

Литература.

1. Гальцова В.В. Практикум по водной экологии и мониторингу состояния водных экосистем. / В.В. Гальцова, В.В. Дмитриев. – СПб., 2007. – С. 17.
2. Доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Воронежской области в 2015 году.- Воронеж: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, 2016. – 233 с.
3. Эколого-аналитические методы исследования окружающей среды: учеб. пособие /Т.И. Прожорина, Н.В. Каверина, А.Н.Никольская и др. Воронеж : Истоки, 2010. – 304 с.

ВОЗДЕЙСТВИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ НА СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ПРИМЕРЕ КУЗБАССКОЙ ВАГОНСТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ

К.А. Кулемина – магистр

Научный руководитель: Н.И. Еремеева, д.б.н., проф.

Кемеровский государственный университет

650055 г. Кемерово, пр-т Кузнецкий 152-3, тел: 89515826489

E-mail: bazylewa.karina@yandex.ru

Аннотация. Исследовали влияние предприятий машиностроительной отрасли на состояние атмосферного воздуха на примере Кузбасской вагоностроительной компании города Кемерово. Изучены источники выделения загрязняющих веществ в атмосферный воздух, проведен анализ состава загрязняющих веществ, выбрасываемых предприятием в атмосферу. Проведенный расчет рассеивания вредных веществ в атмосфере с учетом фона выявил превышения предельно допустимых величин по диоксиду азота, углероду оксида и саже в фиксированных точках. При расчете рассеивания без учета фоновых концентраций от промплощадки предприятия, ни по одному из веществ не наблюдалось превышение гигиенических критериев качества атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны и на границе жилой застройки.

Abstract. The influence of enterprises of the machine-building industry on the state of atmospheric air was studied using the example of the Kuzbass Railway Car Building Company of the city of Kemerovo. The sources of release of polluting substances into atmospheric air have been studied, the analysis of the composition of pollutants emitted by the enterprise into the atmosphere has been carried out. The calculation of the dispersion of harmful substances in the atmosphere, taking into account the background, revealed exceedances of the maximum permissible values for nitrogen dioxide, carbon oxide and soot at fixed points. When calculating the dispersion without taking into account the background concentrations from the industrial site of the enterprise, neither of the substances exceeded the hygienic criteria for the quality of atmospheric air at the border of the sanitary protection zone and at the border of residential buildings.

Одной из загрязняющих отраслей промышленности нашей страны, вносящих весомый вклад в загрязнение природной среды, является машиностроение. Машиностроение – это сложная отрасль обрабатывающей промышленности, выпускающая средства производства, различные машины, транспорт, предметы потребления длительного пользования. Все секторы машиностроения являются значимыми загрязнителями окружающей среды (Моисеева, 2009). В настоящее время в результате сильного развития машиностроительной отрасли существует проблема возрастающего воздействия антропогенных факторов на окружающую среду, что делает ее очень актуальной. В связи с этим целью настоящей работы является: воздействие машиностроительной отрасли на состояние атмосферного воздуха на примере Кузбасской вагоностроительной компании (КВСК) – филиала ОАО «Алтайвагон».

Основной деятельностью Кузбасской вагоностроительной компании является:

- производство железнодорожных вагонов (вагоны–платформы, вагоны–цистерны, полувагоны) для перевозки грузов;
- проектирование и изготовление оборудования (емкости и сосуды под налив, газоочистное оборудование, фильтры и другие изделия) для различных отраслей промышленности.

Завод занимает территорию около 22 га, площадь производственных помещений составляет 30550 м².

Установлено, что выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух происходит организованно (через дымовые трубы, системы аспирации, крышные вентиляторы) и неорганизованно (непосредственно от места выделения).

Общее количество источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух – 28, из них: организованных – 26; неорганизованных – 2.

Источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются:

- окрасочно–сушильные камеры;
- сварка и резка металла;
- металлообрабатывающие станки;
- деревообрабатывающие станки;
- термические печи;
- газовые инфракрасные излучатели;
- автотранспорт и техника (движение по территории).

В настоящее время на предприятии в эксплуатации находится следующее пылегазоулавливающее оборудование:

- группа фильтров для задержания пигментов краски в окрасочной камере. Эффективность улавливания 85 – 90 %.
- циклоны ЦН-11 – 7 шт. Установлены за металлообрабатывающими станками. Степень улавливания оксида железа и пыли абразивной составляет 85 – 94,5 %.
- ЗИЛ-900 – 3 шт. Установлены за металлообрабатывающими станками. Степень улавливания оксида железа и пыли абразивной составляет 90 %.
- Экстрактор–очиститель GL-5 – 8 шт. Установлены в окрасочно–сушильной камере для улавливания взвешенных веществ. Степень эффективности 85 – 92 %.
- Бункер пылеосадитель – 1 шт. Установлен в столярной мастерской. Степень эффективности 98 %.

От источников загрязнения атмосферы КВСК – филиала ОАО «Алтайвагон» в атмосферу выделяется 23 ингредиента, 3 группы веществ, обладающих эффектом суммарного вредного воздействия. Перечень загрязняющих веществ и их характеристики представлены в табл. 1.

Таблица 1

Перечень загрязняющих веществ и их характеристики
на КВСК – филиал ОАО «Алтайвагон»

Вещество	Использование критерия	Значение критерия, мг/м ³	Класс опасности	Суммарный выброс вещества, т/год
1	2	3	4	5
Fe_2O_3 (FeO) /в пересчете на железо/	10 ПДКс.с	0,40000	3	7,38227596
Марганец и его соединения / в пересчете на MnO_4 /	ПДКм.р.	0,01000	2	0,18550444
Хром (Cr (VI)) /в пересчете на CrO_3 /	10 ПДКс.с	0,01500	1	0,00989390
NO_2	ПДКм.р.	0,20000	3	10,58675080
NO	ПДКм.р.	0,40000	3	1,72075831
Углерод (Сажа)	ПДКм.р.	0,15000	3	0,04646514
SO_2	ПДКм.р.	0,50000	3	0,27633169
CO	ПДКм.р.	5,00000	4	21,66171130
Фтористые газообразные соединения (HF, SiF_4)	ПДКм.р.	0,02000	2	0,03020200
Фториды неорганические плохо растворимые - (AlF_3 , CaF_2 , $Na_3[AlF_6]$)	ПДКм.р.	0,20000	2	0,02170800
Метан	ОБУВ	50,00000	–	5,45911000
Диметилбензол (Ксилол)	ПДКм.р.	0,20000	3	6,75000000
Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	10 ПДКс.с	0,00001	1	0,00000084
Смесь природных меркаптанов (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) /в пересчете на этилмеркаптан/	ПДКм.р.	0,00005	3	0,00011964
Бензин (нефтяной, малосернистый)	ПДКм.р.	5,00000	4	0,00218682
Керосин	ОБУВ	1,20000	–	0,56298461
Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндровое)	ОБУВ	0,05000	–	0,02757600
Уайт-спирит	ОБУВ	1,00000	–	6,75000000
Эмульсол (смесь: H_2O – 97,6 %, $NaNO_3$ – 0,2%, Na_2CO_3 – 0,2%, масло минеральное – 2 %)	ОБУВ	0,05000	–	0,00203708
Взвешенные вещества	ПДКм.р.	0,50000	3	0,33800000
Пыль неорганическая: (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, и др.)	ПДКм.р.	0,30000	3	0,02911600
Пыль абразивная (Корунд белый; Монокорунд)	ОБУВ	0,04000	–	0,49085378
Пыль древесная	ОБУВ	0,50000	–	0,13348800

Выбрасываемые вещества относятся к следующим классам опасности: 1 класс – 2 вещества; 2 класс – 3 вещества; 3 класс – 9 веществ; 4 класс – 2 вещества; ОБУВ – 7 веществ.

Расчет осуществлен с перебором скоростей и направлений ветра для определения максимально возможных приземных концентраций по всем загрязняющим веществам и группам суммации веществ однонаправленного воздействия с учетом фонового загрязнения атмосферы.

Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в районе расположения предприятия (Ленинский район г. Кемерово) имеют следующие значения:

- взвешенные вещества 0,170 мг/м³ (0,340 ПДК);
- диоксид серы 0,013 мг/м³ (0,026 ПДК);
- диоксид азота 0,160 мг/м³ (0,800 ПДК);
- оксид углерода 4,000 мг/м³ (0,800 ПДК);
- сажа 0,180 мг/м³ (1,200 ПДК).

Поскольку КВСК – действующее предприятие, то, согласно п.7.4 ОНД-86, расчет рассеивания загрязняющих веществ следует проводить с исключением из фона (т.е. выбросы предприятия необходимо учитывать при определении величин фоновых концентраций).

Уровень загрязнения атмосферы по всем загрязняющим веществам на промплощадке представлен в табл. 2 и характеризуется следующими значениями: максимальная приземная концентрация (доли ПДК) по рабочему прямоугольнику (РП), ориентировочной санитарно-защитной зоне (СЗЗ), на жилой застройке (ЖЗ), фиксированным точкам (ФТ). Расчет приземных концентраций на существующее положение выполнен по **23** примесям, **3** группам суммации.

Таблица 2

Уровень загрязнения атмосферного воздуха (с учетом фона),
в долях ПДК на КВСК – филиал ОАО «Алтайвагон»

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	РП	СЗЗ	ЖЗ	ФТ	ФТ (санаторий)
0123	Fe_2O_3 (FeO) в пересчете на железо/	0,2416	0,1396	0,0200	0,1634	0,0300
0143	Марганец и его соединения /в пересчете MnO_4 /	0,1993	0,1425	0,0200	0,1788	0,0300
0203	Хром ($Cr(VI)$) /в пересчете на CrO_3 /	0,0331	0,0243	0,0030	0,0223	0,0050
0301	NO_2	0,9228	0,8751	0,8100	0,8626	0,8200
0304	NO	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-
0328	Углерод (Сажа)	1,3443	1,2271	1,2000	1,2250	1,2000
0330	SO_2	0,1321	0,0489	0,0300	0,0474	0,0300
0337	CO	0,8659	0,8252	0,8000	0,8242	0,8000
0342	Фтористые газообразные соединения (HF и т.д.)	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-
0344	Фториды неорганические плохо растворимые – (AlF_3 и	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-
0410	Метан	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-
0616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь о-, м-, п- изомеров)	0,2309	0,2099	0,0200	0,1952	0,0500
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)/ в пересчете на уг-	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-
2732	Керосин	0,2347	0,0702	–	0,0657	0,0100
2735	Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.)	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-
2752	Уайт-спирит	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-
2868	Эмульсол (смесь: вода - 97,6 %, нитрит натрия - 0,2 %,	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-
2902	Взвешенные вещества	0,3450	0,3436	0,3400	0,3431	0,3400
2908	Пыль неорганическая: 70-20 % двуокиси кремния	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-
2930	Пыль абразивная (Корунд белый; Монокорунд)	0,9115	0,3308	0,0400	0,3205	0,0600
2936	Пыль древесная	0,1931	0,1001	–	0,1661	0,0100
Примечание: -Min- – такая концентрация определенного вещества, которая показала очень низкое содержание данного вещества в исследуемой пробе						

Расчет рассеивания вредных веществ в атмосфере на существующее положение с учетом фона выявил превышения предельно допустимых величин по диоксиду азота, углероду оксида и саже в фиксированных точках.

Согласно методическому пособию СПб, НИИ Атмосфера, 2012 этот критерий не должен превышать 0,8 ПДК. Данное превышение вызвано большими значениями фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в Ленинском районе, г. Кемерово, а именно:

- NO_2 0,160 мг/м³ (0,800 ПДК);
- CO 4,000 мг/м³ (0,800 ПДК);
- сажа 0,180. мг/м³ (1,200 ПДК).

В связи с вышесказанным, был проведен расчет рассеивания без учета фоновых концентраций загрязняющих веществ, превышающих предельно допустимые величины в атмосферном воздухе (табл. 3).

Таблица 3

Уровень загрязнения атмосферного воздуха (без фона), в долях ПДК
на КВСК – филиал ОАО «Алтайвагон»

Код ЗВ	Наименование ЗВ	РП	СЗЗ	ЖЗ	ФТ	ФТ (санаторий)
0301	NO ₂	0,1012	0,1012	0,0300	0,1010	0,0500
0328	Углерод (Сажа)	0,2406	0,0451	–	0,0416	0,0100
0330	SO ₂	0,1269	0,0380	–	0,0356	–
0337	СО	0,1098	0,0401	0,0100	0,0390	0,0100
2902	Взвешенные вещества	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-
Примечание: -Min- – такая концентрация определенного вещества, которая показало очень низкое содержание данного вещества в исследуемой пробе						

Расчет рассеивания без учета фоновых концентраций от промплощадки КВСК показал, что ни по одному из веществ не наблюдается превышение гигиенических критериев качества атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны и на границе жилой застройки 1 ПДК, а на фиксированной точке 0,8 ПДК. Максимальные значения концентраций на фиксированной точке (санаторий) достигается по диоксиду азота 0,1380 ПДК, по пыли абразивной 0,143 ПДК.

Литература.

1. Моисеева, Д. В. Отечественное машиностроение: проблемы и тенденции начала XXI века / Д. В. Моисеева, А. А. Емельяненко // Известия Волгоградского технического университета. – Волгоград, 2009. – Т. 8, № 5. – С. 18–20.
2. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. Постановление Госкомгидромета СССР от 04.08.1986 г. № 192.
3. РД 52.04.52-85. Методические указания. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях, Л., Гидрометиздат, 1987.
4. Федеральный закон РФ от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (с изменениями на 23 июля 2013 г.).

РЕПРОДУКТИВНОЙ СТРАТЕГИЯ НЕКОТОРЫХ РЕДКИЕ И КРАСНОКНИЖНЫЕ ВИДЫ *JUNO TRATT. (IRIS)* ЗЕРАВШАНСКОГО ХРЕБТА

М.Д. Тургунов, м.н.с., В.П. Печеницын, д.б.н., проф.

АН РУз институт Ботаники, Ташкентский Ботанический сад им. Ф.Н. Русанова

г. Ташкент, ул. Боғишамол 232-Б, тел. (+99871)- 289-15-09

E-mail: mirabdulla-turgunov@mail.ru

Аннотация: Показано, что *J. magnifica* – мощное растение, несущее до 14 листьев и 10 цветков, является наименее эволюционно продвинутым среди всех видов *Juno*. Данный факт хорошо коррелирует с его обитанием только в наиболее влажных условиях Узбекистана и установленной нами недостаточной лабильностью репродуктивной стратегии. *J. warleyensis* – малоцветковый вид, большинство растений которого образуют только один плод – из верхнего цветка, играющий основное значение в семенной продуктивности растения в целом. Элементы семенной продуктивности - ПСП, РСП и КСП - верхнего цветка корреляционно связаны с шириной нижнего листа.

Abstract: It is shown that *J. magnifica* - a powerful plant, carrying up to 14 leaves and 10 flowers, is the least evolutionarily advanced among all kinds of *Juno*. This fact correlates well with its dwelling only in the most humid conditions of Uzbekistan and the insufficient lability of reproductive strategy established by us. *J. warleyensis* is a little-flowered species, most of whose plants form only one fruit - from the upper flower, which plays a fundamental role in the seed productivity of the plant as a whole. Elements of seed production - PSP, RSP and CSP - upper flower are correlated with the width of the bottom sheet.

Под репродуктивными стратегиями понимаются основные тенденции и направления процесса воспроизведения вида в ценозе. Эти тенденции и направления обусловлены как совокупностью гене-

тического потенциала вида, так и адаптационными механизмами размножения в конкретных эколого-ценотических условиях [9].

Важнейший показатель при оценке репродуктивной стратегии вида – семенная продуктивность и факторы, определяющие ее изменения. Особый интерес представляют особенности регуляции репродуктивных процессов. Показано, что изучение семенной продуктивности особей различного виталитета позволяет выявить механизмы, задействованные в репродуктивной стратегии [5].

В этом отношении юноны представляют особый интерес не только в силу своей слабой изученности, но и в связи с неясным таксономическим положением. Юноны первоначально были описаны как самостоятельный род *Juno* Tratt. [20]. За последние 50-60 лет они были обработаны таксономически как группа *Juno* рода *Iris* [17, 12], как секция *Juno* [13], как подрод *Scorpiris* [15] и как отдельный род [6, 11, 18, 21]. Мы в своей работе придерживаемся родовой самостоятельности юнон. Независимо от их статуса юноны являются морфологически убедительной группой, произошедшей в восточном регионе Средиземноморья, в Западной и Центральной Азии [16].

В Узбекистане [21] общее число видов *Juno* вместе с недавно описанными [3,7,14,19] составляет 25.

Изучение биологических особенностей растений в местах их естественного произрастания крайне важны для понимания их систематического положения.

Исследование репродуктивной стратегии видов *Juno* Tratt., луковичных эфемероидов, весьма актуально, поскольку большинство их – высокодекоративные растения [6].

Объекты исследования - *J. magnifica* Vved. – эндемик Зеравшанского хребта, эндемик Узбекистана, исчезающий вид со статусом 1 [2] и *J. warleyensis* (Foster) Vved., обитающий в Зеравшанском, Дарвазском и Гиссарском хребтах (данные Центрального гербария Института генофонда растительного и животного мира АН РУз TASH).

Материал собран в западной части Зеравшанского хребта, перевал Тахтакарача, окрестности населенного пункта Аманкутан (*J. magnifica* - 39°17'242"N, 066°56'340"E, 1684 m asl, *J. warleyensis* - 39°17'038"N, 066°56'609"E, 1694 m asl). Среднегодовое количество осадков – 960 мм – это самое влажное место в Узбекистане. Свыше 40% осадков выпадает в весенние месяцы. Летом осадков практически не бывает.

Учитывали только плодоносящие растения в фазе созревания плодов.

У обоих видов цветки крупные, 6-8 см. в поперечнике, собранные в верхоцветные соцветия и сидящие по одному в пазухах прицветных листьев, мало отличающихся от вегетативных листьев (фрондозные соцветия). Цветение происходит в базипетальном направлении. Плод – коробочка.

В изучаемых популяциях анализировали 20-25 растений. Отмечались следующие показатели: высота растений, количество листьев и размеры нижнего листа, количество цветков и плодов, количество семязачатков в завязи (потенциальная семенная продуктивность - ПСП), количество семян в плоде (реальная семенная продуктивность – РСП) и отношение образовавшихся семян к количеству семязачатков в процентах (коэффициент семенной продуктивности - КСП) каждого плода с учетом его местоположения, общее число семян на растении.

Статистическую обработку данных проводили на ПК при помощи программы Excel с использованием общепринятых критериев [4].

Результаты исследований и их обсуждение.

В результате анализа выявлено, что у всех изученных видов наблюдается значительная вариабельность выбранных морфометрических параметров (табл. 1).

Таблица 1

Вариабельность изученных показателей плодоносящих растений видов *Juno*

Виды	n	Высота, см	Колво листьев	Нижний лист		Колво цветков	Колво плодов
				длина, см	ширина, см		
<i>J. magnifica</i>	20	24-59	7-14	12-27	2,4-5,5	2-10	1-8
<i>J. warleyensis</i>	25	18-32	5-9	17-28	1,2-2,4	1-4	1-3

Показатели вегетативной сферы (высота растений, количество листьев, размеры нижнего листа) слабо вариабельные – максимальные значения в выборке превышают минимальные в 1.6-2,3 раза, тогда как у цветков и плодов этот показатель составляет 3-5.

Ранее у *J. orchioides* (Carr.) Vved. в природных условиях было установлено, что наиболее информативным показателем развития растений является число листьев на побеге (Тургунов, 2012). В связи с этим именно этот признак был выбран для разделения растений на группы (табл. 2).

Таблица 2

Морфометрические показатели видов *Juno* в зависимости от количества листьев на растении

Показатели	<i>J. warleyensis</i>			<i>J. magnifica</i>			
	Кол-во листьев						
	6	7	8	7-8	9-10	11	св. 11
	n=6	n=12	n=5	n=3	n=8	n=6	n=3
Высота, см	25,8± 1,76	27,5± 0,93	28,6± 0,40	29,3± 2,91	<u>39,1±</u> 2,64	<u>46,7±</u> 3,43	<u>55,7±</u> 2,40
Нижний лист:							
длина, см	19,5± 0,50	20,5± 0,86	<u>22,0±</u> 0,77	18,0± 3,00	21,0± 0,73	23,7± 0,99	22,3± 1,67
ширина, см	1,6± 0,13	1,8± 0,10	<u>2,1±</u> 0,10	2,7± 0,13	<u>3,1±</u> 0,15	<u>3,5±</u> 0,31	<u>4,9±</u> 0,32
Кол-во цветков	1,3± 0,33	<u>3,1±</u> 0,23	<u>3,4±</u> 0,24	3,7± 0,67	4,5± 0,42	<u>5,7±</u> 0,56	<u>8,0±</u> 0,58
Кол-во плодов	1,2± 0,17	1,4± 0,19	<u>1,8±</u> 0,20	2,3± 0,67	2,9± 0,30	<u>4,3±</u> 0,61	<u>7,0±</u> 0,58

Примечание: подчеркнуты значения, достоверно отличающиеся от показателей группы с наименьшим количеством листьев ($P < 0.05$).

Как видно из данных табл. 2, у изученных видов с увеличением количества листьев возрастают высота растений, размеры нижнего листа, количество цветков, плодов и семян. Так, высота у растений с крайними значениями количества листьев возрастает у *J. warleyensis* с $25,8 \pm 1,76$ до $29,3 \pm 2,91$ см, количество цветков - с $1,3 \pm 0,33$ до $3,4 \pm 0,24$ ($P < 0.01$); у *J. magnifica* – соответственно с $39,1 \pm 2,64$ до $55,7 \pm 2,40$ см ($P < 0.001$) и с $3,7 \pm 0,67$ до $8,0 \pm 0,58$ ($P < 0.01$).

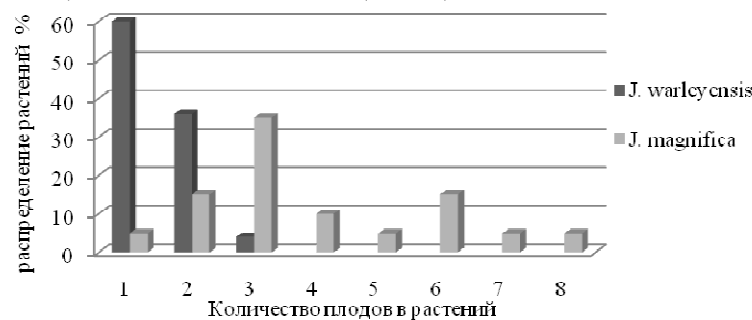


Рис. 1. Распределение растений по количеству плодов, %.

На рис. 1 показано распределение растений по количеству завязавшихся плодов. У *J. warleyensis* основное количество растений (60%) имело 1 плод, растений с 2 плодами было более, чем в 1,5 раза меньше (36%). Растения с 3 плодами встречались редко (4%).

Иная картина наблюдалась у *J. magnifica*. У этого вида больше всего было растений с 3 плодами (40%), тогда как в распределении растений с большим или меньшим количеством плодов определенной закономерности не просматривалось – их было в 5-15% случаев.

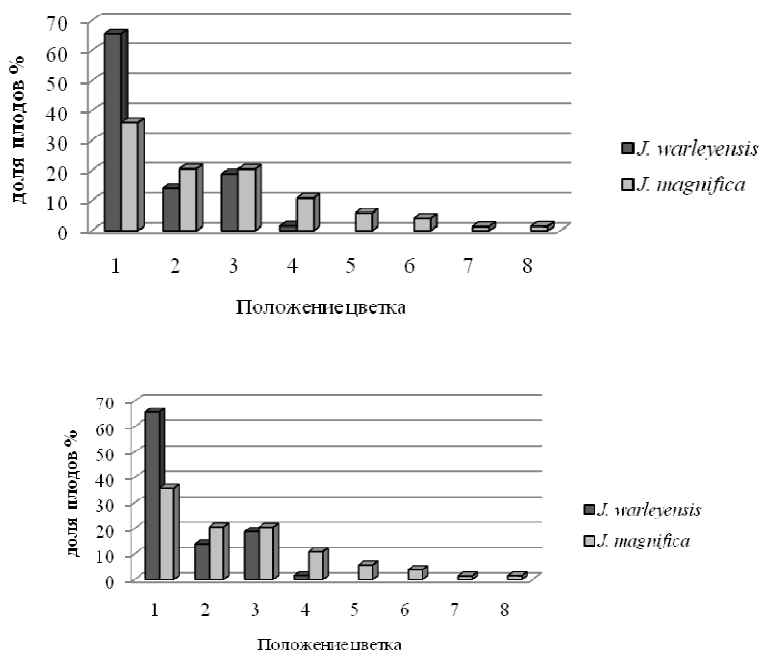


Рис. 2. Доля плодов в семенной продуктивности растения.

Таблица 3

Семенная продуктивность в зависимости от положения цветка в соцветии

Положение цветка	n	Завязываемость плодов, %	ПСП	РСП	КСП	% от общего урожая
<i>J. warleyensis</i>						
1	25	76,0±8,72	35,2±1,69	21,1±2,14	57,2±3,99	65,7±8,24
2	20	40,0±11,24	33,6±2,86	17,9±2,11	54,7±5,78	14,0±4,43
3	17	47,1±12,48	30,8±1,99	16,1±2,86	50,9±6,64	18,8±6,77
4	7	14,3±14,29	28,0	12,0	42,9	1,5
<i>J. magnifica</i>						
1	20	95,0±5,00	60,7±0,78	41,6±2,20	68,3±3,15	35,9±4,97
2	20	80,0±9,18	51,3±0,95	32,4±1,58	63,0±1,68	20,5±3,05
3	20	80,0±9,18	54,4±1,43	35,9±1,77	65,9±1,61	20,4±2,95
4	16	56,3±12,91	55,6±2,54	38,3±2,29	69,2±1,96	10,8±2,74
5	13	46,2±14,39	54,2±1,78	40,8±2,91	76,4±2,35	5,7±2,12
6	8	62,5±18,30	55,0±2,30	38,4±3,61	69,8±2,77	4,0±1,67
7	4	50,0±28,87	54,0±8,00	29,0±3,00	55,8±4,78	1,3±0,88
8	3	66,7±33,33	49,0±3,00	31,0±0,00	63,5±4,86	1,4±0,95
9	1	0,0				0,0

В табл. 3 представлены элементы семенной продуктивности в зависимости от положения цветка в соцветии. У *J. warleyensis* четко прослеживается закономерность – чем ниже цветок, тем ниже все показатели.

Завязываемость плодов снижается с 76,0±8,72% у самого верхнего, первого цветка до 14,3±14,29% у четвертого цветка ($P<0,05$), ПСП - соответственно с 35,2±1,69 до 28,0 ($P<0,05$), РСП – с 21,1±2,14 до 12,0 ($P<0,05$), КСП - с 57,2±3,99 до 42,9 ($P<0,05$). Все это, наряду со снижением завязываемости, приводит к снижению доли плода в общем количестве семян с 65,1±8,24% до 1,5% (рис. 3).

У *J. magnifica* выделяются 3 верхних цветка. У самого верхнего завязываемость плодов составляет 95%, у 2-го и 3-го – по 80%. Остальные цветки характеризуются завязываемостью 46,2±14,39-66,7±33,33% без выраженной зависимости от местоположения. Показатели семенной продуктивности, в отличие от *J. warleyensis*, не зависят от положения цветка в соцветии. В то же

время верхний цветок характеризуется наивысшими показателями, которые в ряде случаев достоверно различаются с показателями нижерасположенных цветков. Доля плода в семенной продуктивности растения снижается в базипетальном направлении за счет снижения завязываемости (рис. 2).

Таким образом, у обоих видов проявляется ведущая роль верхнего цветка в урожае семян. В связи с этим представлялось интересным изучить показатели его семенной продуктивности при увеличении количества листьев (табл. 4).

Таблица 4

Показатели семенной продуктивности верхнего цветка у растений с различным количеством листьев

Показатели	<i>J. warleyensis</i>			<i>J. magnifica</i>			
	Кол-во листьев						
	6	7	8	7-8	9-10	11	св. 11
	n=6	n=12	n=5	n=3	n=8	n=6	n=3
Верхний плод:							
ПСП, шт.	30,8± 3,57	35,2± 1,57	40,2± 3,07	62,0± 5,15	61,0± 1,23	60,8± 1,35	58,3± 3,18
РСП, шт.	14,8± 4,09	20,1± 1,89	<u>30,4±</u> 3,01	51,7± 3,84	<u>39,0±</u> 3,30	41,8± 4,38	<u>37,3±</u> 4,63
КСП, %	44,1± 8,42	56,0± 3,60	<u>75,3±</u> 3,04	83,2± 5,09	<u>63,7±</u> 4,80	68,6± 6,43	<u>63,5±</u> 4,89
Общее кол-во плодов на растении	1,2± 0,17	1,4± 0,19	<u>1,8±</u> 0,20	2,3± 0,67	2,9± 0,30	<u>4,3±</u> 0,61	<u>7,0±</u> 0,58
Общее число семян на растении	16,5± 5,06	<u>34,4±</u> 5,52	<u>48,4±</u> 6,00	95,7± 25,85	101,9± 11,94	171,0± 32,98	<u>232,3±</u> 11,26

Примечание: подчеркнуты значения, достоверно отличающиеся от результатов растений с наименьшим количеством листьев ($P < 0.05$).

Из данных табл. 4 видно, что у *J. warleyensis* с увеличением количества листьев показатели семенной продуктивности верхнего цветка закономерно возрастают: ПСП – с $30,8 \pm 3,57$ до $40,2 \pm 3,07$, РСП – с $14,8 \pm 4,09$ до $30,4 \pm 3,01$ ($P < 0.05$), КСП – с $44,1 \pm 8,42$ до $75,3 \pm 3,04$ ($P < 0.05$) (рис. 4). В результате этого обеспечивается почти половина (48,9%) роста реальной семенной продуктивности растения, остальная часть - за счет увеличения количества завязавшихся плодов.

У *J. magnifica* с увеличением количества листьев показатели семенной продуктивности верхнего цветка снижаются: ПСП – с $62,0 \pm 5,15$ до $58,3 \pm 3,18$, РСП – с $51,7 \pm 3,84$ до $37,3 \pm 4,63$ ($P < 0.05$), КСП – с $83,2 \pm 5,09$ до $63,5 \pm 4,89$ ($P < 0.05$) (рис. 4). Таким образом, у этого вида рост реальной семенной продуктивности растения осуществляется исключительно за счет увеличения количества образующихся плодов.

Подводя итоги проделанной работы, можно отметить, что изученные виды различаются как морфологическими характеристиками, так и особенностями репродуктивной стратегии.

J. warleyensis – малоцветковый вид, большинство растений которого образуют только один плод – из верхнего цветка, играющий основное значение в семенной продуктивности растения в целом. Элементы семенной продуктивности - ПСП, РСП и КСП - верхнего цветка корреляционно связаны с шириной нижнего листа. Увеличение семенной продуктивности растения при возрастании виталитета обеспечивается как возрастанием показателей семенной продуктивности верхнего цветка, так и ростом числа завязавшихся плодов.

J. magnifica – многоцветковый вид, большинство плодоносящих растений которого образуют три плода. Основное количество семян образуется из трех верхних цветков, среди которых верхний выделяется более высокими показателями ПСП, РСП, ПСП и завязываемости плодов. Корреляционная связь между элементами семенной продуктивности верхнего цветка и показателями вегетативной сферы отсутствует. Увеличение семенной продуктивности растения при возрастании виталитета обеспечивается только за счет роста числа завязавшихся плодов.

Таким образом, можно констатировать, что одной из причин ограниченности ареала исчезающего вида *J. magnifica* является недостаточная лабильность репродуктивной стратегии.

Интересно, что сходные результаты были получены при исследовании луковичных видов *Allium* подрода *Melanocrommyum* [5]. Среди изученных видов наименее лабильной репродуктивной стратегией характеризовался *A. giganteum*, обитатель специфических почвенных условий - мелкоземистых склонов преимущественно в районах выходов пестроцветных пород.

В эволюционном ряду луковичных растений прогрессивными считаются однолетняя луковича, одиночный терминальный цветок, малометамерность побега, краткость вегетации и длительность периода покоя [1,10]. Исходя из этого, *J. magnifica* – мощное растение, несущее до 14 листьев и 10 цветков, является наименее эволюционно продвинутым среди всех видов *Juno*. Это хорошо коррелирует с его обитанием только в наиболее влажных условиях Узбекистана и выявленной нами недостаточной лабильностью репродуктивной стратегии. В то же время завязываемость плодов у *J. magnifica* в несколько раз превышает показатели наиболее многоцветкового вида ириса Узбекистана – *Iris alberti* Regel (Sect. *Hexapogon*) – у которого по нашим наблюдениям из 8-15 цветков соцветия образуется не более 2 плодов.

Литература.

1. Баранова М.В. 1986. Структура, классификация и направление эволюционных преобразований вегетативных органов луковичных растений семейства Liliaceae. Ботанический журнал, 71 (10). 1308-1320.
2. Красная книга Узбекистана. 2009. Ташкент: Чинар. 356.
3. Лазьков Г.А., Науменко А.Н. 2014. Новый вид рода *Juno* Tratt. (Iridaceae) из Кыргызстана. Turczaninowia. 17 (2). 32-34.
4. Лакин Г.Ф. 1990. Биометрия. Москва: Высшая школа, 352.
5. Печеницын В.П., Уралов А.И. 2016. Внутрипопуляционная изменчивость и варианты репродуктивной стратегии луковичных видов *Allium* (Amaryllidaceae). Растительные ресурсы.
6. Родионенко Г.И. 1977. *Juno* Tratt. – Юнона. Декоративные травянистые растения для открытого грунта. Ленинград. Т. 1. 274-290.
7. Тожибаев К.Ш., Каримов Ф.И. et al. 2014. Новый вид рода *Iris* L. (Iridaceae Juss.) из Ферганской долины. Turczaninowia, 17 (4). 12-16.
8. Тургунов М.Д. 2012. Морфобиологические показатели и семенная продуктивность *Juno orchiooides* (Carr.) Vved. в природных условиях. Актуальные проблемы экологии растений. Мат. Респ. научн. конф. - Ташкент. 137-138.
9. Ходачек Е.А. 2008. Особенности репродукции цветковых растений Арктики и их репродуктивные стратегии. Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Материалы всероссийской конференции. Часть 1. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. 300-302.
10. Хохряков Ф.П. 1975. Соматическая эволюция однодольных. Москва: Наука, 196.
11. Crespo, M.B., Martinez-Azorin, M. et al. 2015. Can a rainbow consist of a single colour? A new comprehensive generic arrangement of the '*Iris sensu latissimo*' clade (Iridaceae), congruent with morphology and molecular data. *Phytotaxa*. 232 (1): 1–78.
12. İkinci, N., Hall, T., Lledo et al. 2011. Molecular phylogenetics of the *Juno* irises, *Iris* subgenus *Scorpiris* (Iridaceae), based on six plastid markers. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 167, 281 – 300.
13. Khassanov F. O., Rakhimova N. 2012. Taxonomic revision of the genus *Iris* L. (Iridaceae Juss.) for the flora of Central Asia. *Stapfia* 97: 174–179.
14. Khassanov F.O., Khuzhanazarov U. et al. 2013. Two New Species of *Iris* L. (Iridaceae Juss.) from Uzbekistan//*Stapfia*. 99. P. 1–3.
15. Lawrence G.H.M. 1953. Reclassification of the genus *Iris*. *Gentes Herb*. 8. 108- 112.
16. Mathew B. 2000. Some aspects of the 'Juno group' of irises//*Annali di Botanica*. n. s. 58. 113-122.
17. Mathew B., 1981 - *The Iris*. Batsford.
18. Родионенко Г. И. 1961. Род *Iris*. Москва, Ленинград, 201.
19. Tojibaev Sh. K., Turginov O. 2014. A new species and a new combination of *Iris* subgenus *Scorpiris* (Iridaceae) from Central Asia (Hissar Range, Pamir-Alai). *Phytotaxa*. 158 (3): 224–228
20. Trattinnick L. 1821. Auswahl vorzüglich schöner, seltener, berühmter, und sonst sehr merkwürdiger gartenpflanzen, in getreuen abbildungen; nebst erlauterungen über ihre charakteristik, verwandtschaft, klassifikation, geschichte, verwendung, cultur, und asthetischen ansichten. R. Sammer, Wien, 148.

21. Vvedensky A.I. 1971. Rod 173, (3) *Juno* Tratt L. – Junona. In: Vvedensky A.I. & S.S. Kovalevskaya (eds.) *Opredelitel rastenij Srednej Azii. Kriticheskiy konspekt flory*; 2. Izd. "FAN" Uzb. SSR, Tashkent. 132–139.

ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ НЕФТЕСОРБЕНТОВ С МАГНИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ

И.В. Долбня, аспирант, Е.А. Татаринцева, к.т.н., доц., Е.А. Бухарова, к.т.н., зав. лаб.

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77, тел. 89173278280,

E-mail: tatarinceva-elen@mail.ru

Аннотация: Получены нефтесорбенты на основе ферритизированного гальваношлама, обладающие гидрофобностью, плавучестью, магнитными свойствами и высокой сорбционной способностью к нефти и нефтепродуктам. Показано, что структура поверхности композиционных сорбционных материалов влияет на сорбционные характеристики.

Abstract: Petroleum sorbents on a basis of ferritized galvanic sludge have been obtained. They have hydrophobicity, flotation, magnetic properties and high sorption ability to petroleum and petroleum products. A structure of a surface of compositional sorption materials influences on sorption characteristics as it is shown in the present research.

В настоящее время композиционные сорбенты на основе отходов производства находят широкое применение для сбора нефти и нефтепродуктов. Анализ структурных характеристик и свойств поверхности материалов позволяет оценить эффективность их использования, в том числе и удельный расход сорбента в значительной мере определяется морфологией поверхности и пористой структурой сорбционного материала [1], в процессе очистки водной поверхности от нефтепродуктов (НП).

Неоднородность поверхности сорбента с наличием большого числа пор и углублений различной формы и размеров являются важнейшими факторами, обеспечивающими прочное удерживание сорбата на поверхности и в объеме сорбента [2].

Композиционные сорбционные магнитные материалы получали на основе ферритизированного гальванического шлама (ФГШ), в качестве магнитной составляющей, и связующих – парафина (КСМ-1) и ПСМ-1 (КСМ-2). Использование ФГШ в качестве магнитной составляющей позволяет утилизировать промышленные отходы и получать на их основе сорбенты, которые могут быть извлечены из водной среды по завершению процесса сорбции посредством магнитной сепарации без дополнительных капитальных и энергетических затрат.

При исследовании морфологии образцов КСМ-1 и КСМ-2 было отмечено, что материалы имеют неровности, выпуклости и впадины, щели, которые образуются в процессе получения и в дальнейшем определяют их способность к сорбции. На снимке, полученном в режиме отраженных электронов, показан состав материалов, светлые участки представляют собой вкрапления магнитной составляющей, рисунки 1, 2.

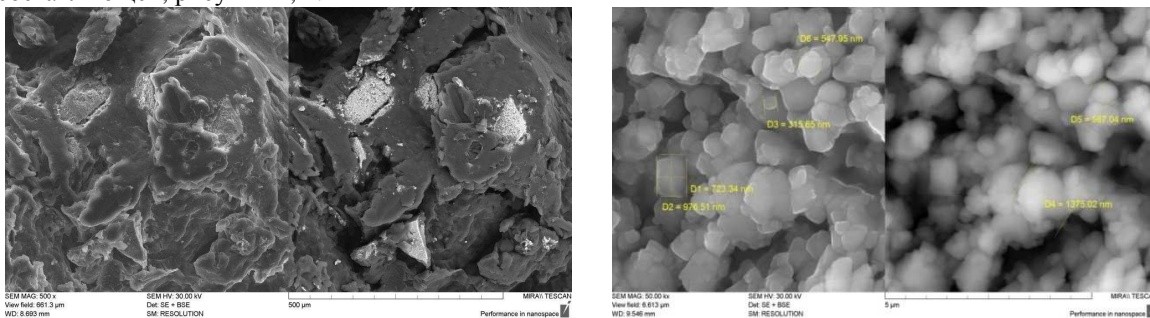


Рис. 1. Морфология поверхности КСМ-1(SE + BSE): а- x 500; б- x 50000

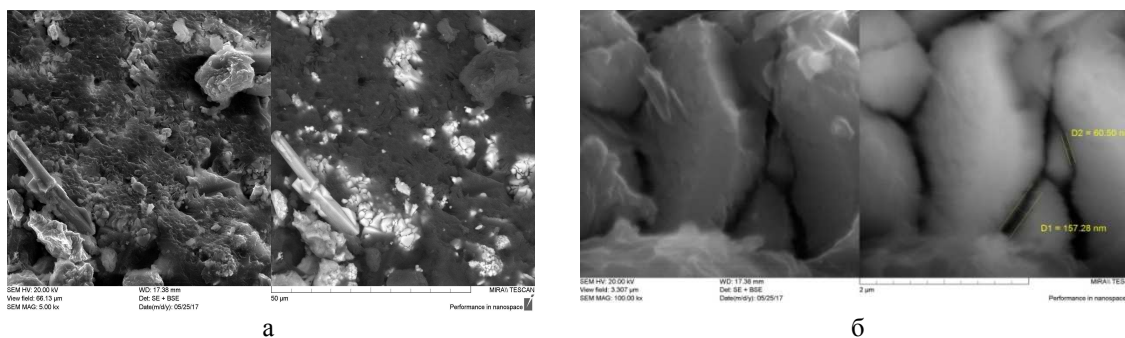


Рис. 2. Морфология поверхности КСМ-2 (SE + BSE: а- х 5000; б- х 100000)

При большом увеличении поверхность материала КСМ-1 представляет собой скопление частиц кристаллов ФГШ_т в смеси с парафином, размер которых варьируется от 316 нм до 1375 нм. Данная шероховатая структура с многочисленными неровностями и углублениями межзерновых пространств обеспечивает лучшее адгезионное взаимодействие нефти и НП при сорбции.

Сорбционная способность вещества во многом зависит от количества и размера пор. На поверхности КСМ-2 присутствуют мезо- и макропоры, щели диаметром 61-157 нм, рисунок 2б, что предполагает наличие развитой удельной поверхности материала и определяет высокую сорбционную способность по отношению к органическим поллютантам – нефти и НП.

Исследовали сорбционную активность полученных материалов по индикаторам – йоду и метиленовому голубому (МГ). В первом случае, при использовании йода в качестве адсорбтива, устанавливается наличие пор с диаметром 1 нм, данная величина выражается в процентах. Сорбционная активность по МГ свидетельствует о наличии пор с диаметром более 1,5 нм, таблица 1.

Таблица 1

Сорбционная активность КСМ-1 и КСМ-2 по йоду и МГ

Показатель	Сорбционный материал	
	КСМ-1	КСМ-2
Йод, %	13	15
Метиленовый голубой, мг/г	10	22

Качество сорбентов определяется, главным образом, их емкостью по отношению к нефти, степенью гидрофобности, плавучестью после сорбции нефти, возможностью десорбции нефти, регенерации или утилизации сорбента, таблица 2.

Таблица 2

Свойства композиционных сорбционных магнитных материалов

Сорбент	Водопоглощение, г/г	Плавучесть (96 ч). %	Маслоемкость, г/г	Нефтеемкость, г/г	Степень отжима НП, %	Количество регенерации
КСМ-1	0,2	100	2,0	0,8	98	Не менее 5
КСМ-2	0,2	100	4,0	3,5	95	Не менее 5

Достаточно высокие значения масло- и нефтеемкости могут быть результатом поглощения всем объемом сорбционного материала. Из литературных данных известно, что вначале происходит смачивание поверхности с дальнейшим проникновением нефтепродуктов в пустоты материала [3].

Известно, что размер молекул НП колеблется в пределах 5-10 нм, а КСМ-1, КСМ-2 является мезо-, макропористым. Кроме этого, при контакте твердых олеофильных частиц композиционного сорбционного материала КСМ-1, КСМ-2 с толстой пленкой нефти вокруг частиц сорбента происходит образование мицелл, взаимодействующих между собой с формированием специфической сетчатой структуры [3]. Это ведет к заметному увеличению вязкости нефтеводяной суспензии и образованию плотных конгломератов нефтяного загрязнения, длительное время остающиеся на плаву, которые легко удаляются с помощью магнита.

Адсорбенты имеют низкую стоимость, большую сорбционную емкость, обладают высокой механической прочностью и легко регенерируются. По завершению процесса сорбции нефти и НП сорбентами КСМ-1 и КСМ-2 поглощенные вещества извлекаются методом центрифугирования [4] или на вакуум-фильтрах. Это позволяет повторно использовать НП в промышленности, а также регенерировать сорбенты с возможностью их повторного использования. По истечении способности к сорбции/десорбции (не менее 5 циклов регенерации) материалы КСМ-1 и КСМ-2 подвергаются утилизации, в частности пиролизом с получением тепловой энергии или в качестве смолистых добавок в асфальтовые смеси при производстве дорожных покрытий [5]. При этом порошок ФГШ, образующийся на конечной стадии пиролиза, снова возвращается на стадию получения КСМ.

Литература.

1. Адсорбция органических веществ из воды [Текст] / А.М. Когановский, Н.А. Клименко, Т.М. Левченко и др. – Л.: Химия, 1990. – 256 с.
2. Морфология поверхности и пористая структура углеродных сорбентов [Электронный ресурс] / М.Г. Иванец, Т.Н. Невар, Т.А. Савицкая и др. // Свиридовские чтения: сб.ст. – Минск, 2004. Режим доступа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/15937>.
3. Веприкова, Е.В. Особенности очистки воды от нефтепродуктов с использованием нефтяных сорбентов, фильтрующих материалов и активных углей [Текст] / Е.В. Веприкова, Е.А. Терещенко, Н.В. Чесноков и др. // Journal of Siberian Federal University. Chemistry. – 2010. – № 3. – С. 283-304.
4. Центрифугирование как способ регенерации поглощённой нефти сорбентом «ГРИНСОРБ» [Текст] / М.А. Иванова, Р.Т. Муртазина, Л.А. Зенитова // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т.15. – № 21. – С. 127-129.
5. Артемов, А.В. Сорбционные технологии очистки воды от нефтяных загрязнений [Текст] / А.В. Артемов, А.В. Пинкин // Вода: Химия и экология. – 2008. – № 1. – С. 18-24.

ФИЛЛОФАГИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ РОДА *ULMUS* В ЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ АРИДНОЙ ЗОНЫ

М.Н. Белицкая¹, д. б. н., проф., И.Р. Грибуст¹, к. с.-х. н., О.С. Филимонова², ассистент

¹Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций
и защитного лесоразведения РАН

400062 г. Волгоград, пр-кт Университетский, 97, тел. (8442)-46-33-13

²Волгоградский государственный социально-педагогический университет

400005, Волгоград, просп. Ленина 27, E-mail: giromivaldovna@mail.ru

Аннотация: Главными лесообразующими породами насаждений на урбанизированных территориях аридной зоны являются ильмовые (сем. Ulmaceae – более 70% всего дендростава). Ухудшению их санитарного состояния активно способствуют листогрызущие вредители. Особой вредоносностью и регулярностью локальных очагов среди них отличаются *Xanthogaleruca luteola* (Müller, 1766), *Cladius ulmi* (Linnaeus, 1758) и *Aproceros leucopoda* (Takeuchi, 1939), последний – инвайдер. Деструктивное влияние этих вредителей на отдельные виды ильмовых неравнозначно.

Abstract: Elms are the main tree species of plantations in urban areas of the arid zone (Fam. Ulmaceae represents more than 70% of tree composition). Leaf-eating pests actively contribute to the deterioration of their sanitary condition. *Xanthogaleruca luteola* (Müller, 1766), *Cladius ulmi* (Linnaeus, 1758), and *Aproceros leucopoda* (Takeuchi, 1939) have a special harmfulness as well as the regularity of the local centers among all the pests. The last-mentioned species is invader. The destructive effect of those pests on certain types of elm plants are uneven.

Введение

Одним из важнейших условий функциональной стабильности агро- и урбандошадфтов является разнообразие населяющей их биоты [1, 6, 7, 15]. Однако обострившиеся в последние десятилетия экологические проблемы привели к разрушению биоценологических связей [2, 3, 13, 15]. Это вызвало исчезновение целого ряда организмов, резкое сокращение численности полезной биоты, широкое распространение ранее не имевших хозяйственного значения растительноядных членистоногих, нарушение регуляторных механизмов и формирование сравнительно небольшой в видовом отношении, но хорошо адаптированной к новым экологическим условиям группы вредителей [2, 5, 4, 10, 11]. Ос-

лабление природных механизмов привело к появлению в экосистемах новых более агрессивных биотипов вредных видов [2, 4, 5, 9, 13, 14].

Выход из экологического стресса возможен за счет поддержания в экосистемах оптимума биоразнообразия. Это достигается через создание насаждений различного функционального назначения с участием интродуцированных древесных растений [4, 7, 15]. В формировании новых сообществ важную роль играют местные, встречающиеся в большом количестве виды дендробионтов, находящие здесь оптимальные условия для жизнедеятельности [3, 7, 15].

Методика исследований.

Исследовательские работы проводили в дендрологических комплексах, производственных питомниках, на лесосеменных плантациях ФНЦ агроэкологии РАН и в насаждениях на урбанизированных территориях. Лесопатологический мониторинг проводили в насаждениях разных типов и экологических категорий с участием древесных растений из семейств Ulmaceae. Для выявления филофагов проводили рекогносцировочный надзор с определением санитарного состояния посадок. С целью установления причин изменения динамики состояния лесных насаждений, популяций вредных насекомых проводили детальный надзор.

Сбор материала осуществляли с использованием общепринятых методик (энтомологическое кошение; визуальный учет насекомых на ветвях длиной 0,5 пог. м.; 100 листьев) в течение всего вегетационного периода [7, 11, 12]. К массовым вредителям относили виды, повреждающие более 50% листьев в кроне древесных растений. Степень дефолиации насаждений определяли визуально, согласно основным методическим критериям [8].

Результаты и обсуждение.

При изучении разнообразия фитофагов, обитателей хозяйственно-ценных деревьев и кустарников выявлено, что среди них преобладают (52,9% видового богатства) многоядные виды, типичные обитатели лесных экосистем аридной зоны: *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758), *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758), *Archips crataegana* (Hübner, [1796-1799]) и *Agapeta hamana* (Linnaeus, 1758), *Geometra papilionaria* (Linnaeus, 1758), *Lycia hirtaria* (Clerck, 1759), *Alsophila aescularia* (Denis & Schiffermuller, 1775), *Nymphalis polychloros* (Linnaeus, 1758) и др. Многие из этих насекомых периодически дают вспышки массового размножения и повреждают листву в кронах на 70-100%.

Уровень видового обилия специфических сообществ дендробионтов в насаждениях разных экологических категорий варьирует. Максимумом таксономического богатства сообществ отличаются дендрофаги, населяющие древесные растения родового комплекса *Ulmus L.* (66 видов)

В формировании специфических сообществ членистоногих, принимают участие представители четырех экологических групп (рис. 1). Минимальным видовым обилием отличаются группы вредителей генеративных органов (1-3 вида) и корневой системы (2-5 видов). Несколько более разнообразно население вредителей ветвей и стволов (24 вида). Основу фаунистического богатства населения дендробионтов составляют вредители ассимиляционного аппарата от 17 до 48 видов (53,1-77,4%). Среди них присутствуют животные, встречающиеся в посадках с высокой численностью, формирующие очаги массового размножения и наносящие сильные повреждения.

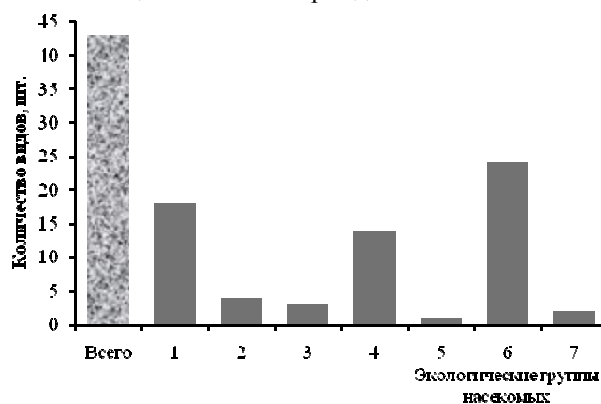


Рис. 1. Структура сообществ дендробионтов растений родового комплекса *Ulmus L.*
1 - грызущие; 2 - сосущие; 3 - минеры; 4 - галлообразователи;
5 - карпофаги; 6 - ксилофаги; 7 - ризофаги

В процессе исследований выявлены комплексы наиболее многочисленных видов филофагов ильмовых, характерных для разных типов насаждений в аридных условиях. Их состав и количественное обилие в насаждениях разных природных зон заметно отличаются (табл. 1, 2, 3). Более сложные энтомокомплексы поддерживают насаждения степной и полупустынной зоны. Наименее разнообразно население филофагов в посадках сухостепной зоны.

Таблица 1

Особенности состава и численности основных филофагов ильмовых в насаждениях степной зоны, шт/ед. учета

Семейство, вид членистоногих	Типы насаждений			
	Дендрологические коллекции	Полезатитные	Придорожные	Рекреационно-озеленительные
<u>Cicadellidae</u>				
<i>Oncopsis scutellaris</i> Fieb.	3,5±0,2	9,9±0,1	12,7±0,2	28,2±0,6
<u>Curculionidae</u>				
<i>Polydrosus inustus</i> Germ.	ед.	10,7±0,3	14,2±0,1	17,9±0,2
<u>Tenthredinidae</u>				
<i>Aproceros leucopoda</i>	1,5±0,03	68,1±0,9	64,2±0,5	4,7±0,06
<i>Cladius eradiatus</i> Hart.	3,8±0,1	92,6±0,4	74,1±0,2	10,3±0,4
<u>Cecidomyiidae</u>				
<i>Physemocecis ulmi</i> Kieffer	ед.	16,2±0,3	19,7±0,08	7,3±0,2

Анализ количественного обилия основных видов дендробионтов выявил сильную зависимость данного показателя от экологических условий регионов. При переходе от степи к сухой степи – численность важнейших вредителей в насаждениях снижается на 70,5-85,2%, тогда как с продвижением в полупустынную зону – возрастает в 7,3-30,9 раз. Больше всего это проявляется среди членистоногих, населяющих придорожные и рекреационно-озеленительные насаждения, что связано с особенностями экологических условий (загрязнение окружающей среды, микроклимат и т.д.). Но выявление точных причин данного явления требует детального изучения.

Заслуживает внимания факт существенного различия таксономического состава группировок основных филофагов в разных типах насаждений по природным зонам. Так, в придорожных, рекреационно-озеленительных посадках и полезатитных посадках обычными видами в условиях степной зоны являются *Polydrosus inustus* (Schoenh., 1834) и *Physemocecis ulmi* (Kieffer, 1909). Здесь впервые обнаружены *Aproceros leucopoda* (Takeuchi, 1939) и *Cladius ulmi* (Linnaeus, 1758) [9, 11, 16-18]. Локальные очаги этих вредителей отмечены в южных и восточных районах Самарской области. Личинками первого поколения пилильщики в полезатитных лесополосах было уничтожено около 85% листьев в кроне деревьев. На отдельно стоящих вязах и в 3-4 рядных придорожных посадках листва была уничтожена полностью.

Значительный вред пилильщики нанесли также ильмовым в многопорядных полифункциональных лесополосах плотной конструкции и в дендрарии, где количество поврежденной листвы в кроне колебалось на уровне 45-57% соответственно. В большей степени от вредителя здесь пострадал *U. pumila*.

Таблица 2

Особенности состава и численности основных филофагов
ильмовых в насаждениях сухостепной зоны, шт/ед. учета

Семейство, вид членистоногих	Типы насаждений			
	Дендрологические коллекции	Полезацитные	Придорожные	Рекреационно- озеленительные
<u>Aphididae</u>				
<i>Tetraneura ulmi</i> L.	2,6±0,09	22,3±1,1	8,9±0,1	5,8±0,3
<u>Tortricidae</u>				
<i>Peronea boscana</i> F.	ед.	17,6±0,2	6,3±0,1	4,8±0,3
<u>Notodontidae</u>				
<i>Dicranura ulmi</i> Schiff. (шт/1 пог. м)	ед.	24,1±0,9	23,6±0,2	-

Таблица 3

Особенности состава и численности основных филофагов
ильмовых в насаждениях полупустынной зоны, шт/ед. учета

Семейство, вид членистоногих	Типы насаждений			
	Дендрологические коллекции	Полезацитные	Придорожные	Рекреационно- озеленительные
<u>Cicadellidae</u>				
<i>Cicadella viridis</i> L.	4,7±0,2	3,1±0,01	14,2±0,6	59,5±3,1
<u>Aphididae</u>				
<i>Colopha compressa</i> Koch.	2,7±0,6	7,1±0,03	29,2±0,8	5,3±0,2
<i>Tetraneura ulmi</i> L.	6,4±0,5	22,3±0,9	8,8±0,1	3,0±0,04
<u>Chrysomelidae</u>				
<i>Galerucella luteola</i> Mull.	10,7±0,5	227,6±0,5	158,9±1,2	95,1±1,5
<u>Cecidomyiidae</u>				
<i>Janetiella lemei</i> Kieffer	2,8±0,1	29,5±0,3	32,9±0,7	16,5±0,2
<i>J. nervicola</i> Kieffer	5,3±0,06	14,2±0,4	21,2±0,3	9,0±0,5
<u>Eriophyidae</u>				
<i>Eriophyes filiformis</i> Nal.	3,1±0,04	23,5±0,7	10,2±0,1	8,1±0,3
<i>E. ulmicola</i> Nal.	5,9±0,1	44,9±0,3	9,7±0,5	7,7±0,1

Обычными фитофагами древесных растений р. *Ulmus* в насаждениях сухостепной зоны являются *Tetraneura ulmi* (Linnaeus, 1758), *Acleris boscana* (Fabricius, 1794). Более многочисленны они в лесных полосах (14,8 и 11,6 экз./ед. учета соответственно). В рекреационно-озеленительных насаждениях их количественное обилие – 65-72% и 34-46% ниже. В дендропарке *A. boscana* встречалась лишь на отдельных деревьях с плотностью от 0,2 до 0,5 экз./ед. учета. Поселения *T. ulmi* зафиксированы на деревьях, соседствующих с бузиной, где ею было заселено около 85% листьев в нижней части кроны.

В лесополосах и массивных насаждениях разного возраста, особенно на сильно эродированных участках, доминировал *Dicranura ulmi* (Denis & Schiffermuller, 1775). Локальные очаги вредителя располагались в посадках по правому берегу Волги вдоль Приволжской возвышенности. В большей степени им повреждались *Ulmus parvifolia* и *Ulmus laevis*. При этом гусеницы выедали ткань листа, оставляя нетронутыми главную и боковую жилки. Поврежденность ассимиляционного аппарата в среднем составляла 95%.

В насаждениях полупустынной зоны максимальный вред ильмовым породам деревьев причиняет *Xanthogaleruca luteola* (Müller, 1766), вспышка массового размножения которого продолжается с 2013 года. В этих условиях листоед вредит в трех генерациях, накладывающихся друг на друга. Вре-

дитель заселяет листья в кроне деревьев группами по 5-8 особей. Основная масса личинок на последних этапах развития живет одиночно. Особи первой генерации к концу мая повреждают более 60% площади листовой пластинки. К концу развития второй генерации практически вся листва в кронах деревьев бывает уничтожена.

Высокое количественное обилие *X. luteola* в насаждениях разных типов обусловлено неудовлетворительным состоянием деревьев. Посадки создавались в 50-60-е годы прошлого столетия, в настоящее время здесь более 80% приходится на долю сильно ослабленных и усыхающих деревьев.

Довольно многочисленна в этих посадках группа субдоминантов, представленная тлями и галлообразователями (галлицы, четырехногие галловые клещи) – 141,5 и 117,4 шт/ед. учета. В озеленительных насаждениях повышенная численность характерна для *Cicadella viridis* (Linnaeus, 1758) – 59,5 экз./ед. учета.

Трофический комплекс филофагов в насаждениях дендрологической коллекции полупустынного региона включает представителей разных экологических групп членистоногих. Количественное обилие отдельных видов и всего сообщества в целом здесь на 69,7-78,8% ниже, по сравнению с посадками в других природных зонах.

Представители рода *Ulmus* относятся к числу главных пород защитного лесоразведения в условиях аридной зоны. От других древесных растений они отличаются более высокой засухоустойчивостью, солевыносливостью и быстрым ростом. Однако на современном этапе во многих посадках зафиксировано сильное ослабление и усыхание представителей данного рода, что в значительной степени вызвано деятельностью насекомых-филофагов.

Назрела острая необходимость развития экологического прогнозирования, позволяющего оценить состояние защитных насаждений, предвидеть дальнейшее развитие сукцессионного процесса и планировать мероприятия по повышению их биологической устойчивости. Это реализуемо при наличии информации (в первую очередь) об особенностях состава и количественного обилия важнейших филофагов на разных видах ильмовых. Поэтому нами было предпринято изучение заселенности вредителями наиболее распространенных в насаждениях полупустынной зоны видов вяза *U. pumila*, *U. laevis* и *U. foliacea*.

Наблюдения показали, что численность группы доминантов на разных видах *Ulmus* сильно варьирует. Более высокие показатели характерны для *U. pumila*. Обилие филофагов на других видах вяза ниже. В большей степени этим отличается *U. laevis*.

Разные виды листогрызущих насекомых неоднозначно реагируют на виды *Ulmus* как кормовую породу. Так, *X. luteola* и *D. ulmi* концентрируются преимущественно на *U. pumila*. *Physemocecis ulmi* предпочитает *U. grabra*. Обилие *Eriophyes ulmicola* (Nalera, 1898) на видах *U. pumila* и *U. scabra* практически не отличается, тогда как на *U. laevis* плотность его уменьшается в 1,3-1,9 раза ниже. В то же время, *E. filiformis* (Nalera, 1898) не проявляет выраженной привязанности к какому-либо конкретному виду.

Выводы.

1. В кронах древесных видов рода *Ulmaceae* формируется специфический комплекс вредителей, основу которого составляют листогрызущие насекомые (53,1-77,4% видового богатства дендробионтов).
2. Экологические условия региона влияют на численное обилие основных видов филофагов. С продвижением от степи к сухой степи – численность важнейших вредителей в насаждениях снижается на 70,5-85,2%, тогда как в направлении полупустынной зоны их количество возрастает в 7,3-30,9 раз.
3. Впервые в кронах древесных видов рода *Ulmaceae* в придорожных, рекреационно-озеленительных и полезащитных насаждениях обнаружены *Aproceros leucopoda* Takeuchi. и *Cladius ulmi* L.
4. Среди населения насекомых выделены наиболее массовые виды, формирующие локальные очаги в насаждениях различного типа и категорий *Xanthogaleruca luteola* Müller, *Dicraneura ulmi* Den. ett Schiff., *Aproceros leucopoda* Takeuchi. и *Cladius ulmi* L., деструктивное действие которых варьирует на уровне 60-100% уничтоженной листвы в кроне деревьев.

5. Обилие филлофагов на разных видах вяза неравнозначно. Максимально привлекателен для вредителей *Ulmus pumila*, данный вид выступает кормовой породой для *Xanthogaleruca luteola* Müller, *Dicraneura ulmi* Den. ett Schiff., *Physemoecis ulmi* Kieffer., *Eriophyes ulmicola* Nal.
Литература.
1. Белицкая, М.Н., Грибуст И.Р. Вредители зеленых насаждений на урбанизированной территории Волгограда / «Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии». Вып. 196. СПб.: СПбГЛТУ, 2011. – С. 134-139.
2. Белицкая, М.Н., Грибуст И.Р. Насекомые защитных насаждений аридной зоны / Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2009. № 187. С. 47-55.
3. Белицкая, М.Н., Грибуст И.Р. Оптимизация фитосанитарного состояния лесомелиоративных комплексов/ Вестник аграрной науки Дона, 2016. Т. 2. № 34. – С. 42-49.
4. Белицкая, М.Н., Грибуст И.Р., Нефедьева Е.Э. Оценка воздействия экологических факторов на биоразнообразии насекомых и жизнеспособность защитных лесонасаждений / Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), 2017. №2(43). С. 41-51.
5. Белицкая, М.Н., Федотова З.А., Нефедьева Е.Э. Галлообразующие вредители древесных растений насаждений аридной зоны/ Парадигма, 2016. №2. С. 207-212.
6. Белицкая, М.Н., Нефедьева Е.Э., Макеев А.А., Жидкоблинов С.П. Биоразнообразие и экологическая структура напочвенных жесткокрылых в защитных лесных насаждениях / Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18, № 2. – С.416-419.
7. Биоценоз защитных насаждений и регулирование их состояния / М.Н. Белицкая, Е.А. Крюкова; [Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т агролесомелиорации]. – Волгоград : ВНИАЛМИ, 2009. – 170 с.
8. Воронцов, А.И., Мозолевская Е.Г., Соколова Э.С. Технология защиты леса / М.: Экология, 1991. – 304 с.
9. Гниненко, Ю.И., Гниненко М.Ю., Раков А.Г. Новые обнаружения ильмового пилильщика-зигзаг в России / Защита и карантин растений, 2013. № 2. С 40-41.
10. Карпун, Н.Н., Игнатова Е.А., Журавлева Е.Н. Новые виды вредителей декоративных древесных растений во влажных субтропиках Краснодарского края / Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып 211. СПб СПбГЛТУ, 2015. С. 189-197.
11. Мозолевская, Е.Г., Матусевич Л.С. Методы мониторинга состояния экосистем // Мониторинг состояния лесных и городских экосистем. М.: МГУЛ, 2004. С.6-9.
12. Песенко, Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 284 с.
13. Пономарев, В.И., Серый Г.А., М.Н. Белицкая, Грибуст И.Р. Динамика площадей очагов непарного шелкопряда в Волгоградской области / «Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии». Вып. 207 – С.-Пб.: СПбГЛТУ, 2015. – С. 92-104.
14. Сорокин, Н.С. Ильмовый пилильщик в Ростовской области / Защита и карантин растений, 2013. № 11. С. 35-37.
15. Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем лесоаграрного ландшафта / Е. А. Крюкова, М. Н. Белицкая. - Волгоград: ВНИАЛМИ, 2005 (Волгоград : Печ.-множ. участок ВНИАЛМИ). - 154 с.
16. Blank, S.M., Hara H., Mikulas J., Csoka G., Cionel C., Constantineanu R., Constantineanu L., Roller L., Altenhofer E., Hufleit T., Vetek G. *Aproceros leucopoda*: an east Asian of elms (*Ulmus* spp.) invading Europe // European Journal of Entomology, 2010, 107m, p. 357-367.
17. Wu, Xing-yu, Xin Heng. A new record of the genus *Aproceros* Malaise from China // Entomotaxonomia, 2006, v. 28, № 4, p. 279-280.
18. Zandigiacomo, P., Cargnus E., Villani A. 2011. First record of the invasive sawfly *Aproceros leucopoda* infesting elms in Italy // Bulletin of Insectology. Department of Agroenvironmental and Technologies. 64(1): 145-149.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Г.В. Хорошун студ. группы 10В41,

Научный руководитель: Платонов М.А., к.т.н.

Юргинский технологический институт (филиал)

Томского политехнического университета

652050, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская 26.

E-mail: horoshun_grigori@mail.ru

Аннотация: В статье рассматривается экологическая проблема современной России, о том, как современные предприятия загрязняют атмосферу и воду, увеличение вырубки лесов в том числе и нелегальная.

Abstract: The article considers the ecological problem of modern Russia, how modern enterprises pollute the atmosphere and water, and the increase in deforestation, including illegal ones.

Экологические проблемы России мало чем отличаются от проблем других стран и государств. Возникают они везде и, как правило, в связи с интенсивным и нарастающим влиянием человека на природу. Это влияние становится все более агрессивным. А с развитием научно-технического прогресса, внедрением новых технологий, последствия этого влияния менее предсказуемы и более катастрофичны.

У России основные экологические проблемы остались неизменными. Это – загрязнение окружающей среды, истощение природных ресурсов и сокращение видового и количественного состава животного и растительного мира. Источниками их являются предприятия промышленности и сельского хозяйства, а также деятельность человека при обеспечении своих жилищно-бытовых нужд.

Для России современные экологические проблемы связаны, прежде всего, с использованием атомной энергии как в мирных, так и в военных целях. К этому относится не только добыча соответствующих ископаемых и процесс производства сырья для энергетики и вооружение, но и проблемы, возникающие при эксплуатации технологического оборудования, аварии, происходящие на предприятиях атомного комплекса страны, а также утилизация, переработка и захоронение радиоактивных отходов.

Экологические проблемы современной России – это чрезмерное истощение природных ресурсов. Если ранее это относилось в основном лесных запасов. То теперь это коснулось и ископаемых ресурсов, в первую очередь нефти и газа.

Вырубка лесов является одним из древнейших промыслов на территории нынешнего государства. В последнее время она значительно увеличилась, особенно нелегальная. Только за 15 лет этого столетия вырублено более 40 млн. га, что сократило площади, занятые лесами на 20 млн. га.

Кроме вырубок лесов, обезлесение происходит в связи с уничтожением лесов в результате пожаров, при вырубке для нужд добывающей промышленности, строительства населенных пунктов и дорог, а также при расширении территорий для сельскохозяйственных угодий.

Эксплуатация водных ресурсов ведется без оглядки на завтрашний день. Вода для промышленных и бытовых нужд отбирается без контроля и ограничений. Сброс стоков, в 90% случаев производится без должной очистки, а, иногда, и вообще без нее. Такое отношение к воде привело к тому, что 50% всех водных объектов страны считаются загрязненными, а поверхностных вод – 75%.

Основными источниками загрязнения являются промышленные предприятия, очистные сооружения которых устарели до 70% и не справляются со своими функциями. Тоже можно сказать и о коммунальных предприятиях водоснабжения и канализации. Значительное количество населенных пунктов, расположенных по берегам рек, вообще не имеют очистных сооружений, и бытовые стоки попадают прямо в реки. Развитие промышленного производства, особенно химической отрасли, наполнила эти стоки новыми химическими элементами и веществами. Природа не имеет средств и способов их нейтрализации, что особенно негативно влияет на флору и фауну рек.

Продукты жизнедеятельности человека также существенно влияют на загрязнение водоемов, поскольку вода, которая используется в городах для нужд населения, из системы канализации часто попадает непосредственно в открытые водоемы, минуя систему очистных сооружений, качество которых, кстати, оставляет желать лучшего: большинство из них уже практически не справляются со своими функциями из-за устаревшего и пришедшего в негодность оборудования.

Благодаря спутниковым исследованиям были выявлены экологические проблемы морей России и самым опасным из всех акваторий нашей страны оказался участок Финского залива, там нахо-

дится наибольшее количество опасных нефтепродуктов, разлившихся из нефтеналивных судов. При таких темпах загрязнения достаточно скоро может возникнуть дефицит питьевой воды, поскольку химические отходы попадают в почву, отравляя тем самым грунтовые воды. Во многих источниках по всей России вода уже стала непригодной для питья из-за загрязнения почвы химическими отходами.

Свой вклад в загрязнение вод вносит энергетика. Это не только сброс стоков и теплых вод, используемых для охлаждения технологического оборудования. Это сами гидросооружения, их каскады и искусственные водохранилища, построенные для получения энергии. Гидросооружения и многочисленные каналы, построенные за последнее столетие и регулирующие поток воды в интересах и потребностях человека, зачастую противоречат законам природы и, потому, приводят к многочисленным негативным последствиям для нее. В качестве примеров можно привести каскады электростанций на Волге, дамбы на Каспии и множество малых рек, которые исчезли после такой «регулирующей» деятельности человека.

Показатели загрязнения атмосферного воздуха в настоящий период носят двоякий характер. С одной стороны, промышленный спад, который привел к сокращению и остановке большого количества производств. С другой, он же не дает работающим предприятиям выделять достаточное количество средств для модернизации и переоснащения оборудования по очистке выбрасываемых газов и пыли. Хотя второе, скорее хорошее оправдание, чем искреннее желание. При сгорании автомобильного топлива помимо углекислого газа в атмосферу выбрасываются мелкодисперсная пыль и микроскопические частички сажи. Даже безвредные для человека вещества, такие как фреон, попадая в верхние слои атмосферы, способствуют разрушению озонового слоя. Следовательно, появляется все больше и больше озоновых дыр, которые пропускают жесткий ультрафиолетовый спектр солнечного излучения. От этого страдает не только климат Земли, но и все люди, так как подобное излучение является одной из основных причин возникновения рака кожи, а повышение температуры ведет к учащению сердечно-сосудистых заболеваний. Изменение климата вследствие загрязнения воздуха и глобального потепления значительно влияет на жизнь человека и имеет гораздо более серьезные последствия, чем мы можем себе представить. К примеру, приводит к сокращению пригодных для возделывания земель, уменьшая тем самым площадь сельскохозяйственных угодий. Что, в свою очередь, грозит сокращением возможного количества продовольствия и наступлением всеобщего голода.

У Центральной России экологические проблемы с загрязнением воздуха таковы, что в этом регионе сконцентрировано наибольшее количество технически устаревших производств и это самые населенные регионы России. К промышленным выбросам присоединяются газы автомобильного транспорта, количество которого неуклонно растет. Даже регионы, где основная масса производств остановилась, количество транспорта на душу населения становится все больше и больше. И этот транспорт не самый современный. Он не оснащен системами очистки отработанных газов, отвечающим современным международным нормам. В больших городах, транспорт уже не столько едет и перевозит, сколько стоит и дымит в пробках.

Положительная тенденция с сокращением отравляющих выбросов в атмосферу наметилась в связи с переходом тепловых электростанций с потребления твердых видов топлива на природный газ. При сжигании газа такими станциями количество загрязняющих воздух веществ существенно меньше.

Новые экологические проблемы России возникли с середины прошлого столетия с достижениями науки в области ядерной физики. Атомная или ядерная энергетика и вооружение несут в себе новые угрозы для окружающей среды, стали ранее неизвестными источниками ее загрязнения, последствия которых до сего дня окончательно не установлены.

Источники радиоактивного загрязнения могут и не находиться на территории государства, а располагаться за сотни или тысячи километров, в этом их существенная особенность. О проблеме радиоактивного загрязнения вплотную начали говорить только после катастрофы на Чернобыльской АЭС. До этого практически не поднимался вопрос о возможной угрозе подобного заражения, а также о проблеме утилизации радиоактивных отходов, которые ведут к радиоактивному заражению окружающей среды.

Многие из атомных электростанций на территории России уже отработали положенные им сроки и требуют более совершенного оборудования. Несвоевременная его замена может привести к серьезным экологическим катастрофам ввиду аварий на АЭС, как это и случилось в Чернобыле. Основная опасность радиоактивного излучения заключается в том, что радиоактивные изотопы вызы-

вают гибель или мутации клеток, в которые они проникают. Радиоактивные вещества попадают в организм человека вместе с вдыхаемым воздухом, водой и пищей, а также оседая на незащищенных участках кожи. Многие из них откладываются в щитовидной железе и костной ткани, проявляя свои патогенные свойства не сразу, а через некоторое время – в зависимости от дозы облучения, полученной человеком. В связи с этим проблема утилизации радиоактивных отходов в наши дни чрезвычайно актуальна.

Катастрофа в Челябинской области на заводе «Маяк» привела к созданию целой зоны, охватившей несколько регионов соседних областей. Количество населенных пунктов, на которых оказался радиоактивный «след», достигло цифры 2014 с населением почти в 1 млн. жителей.

Уровень загрязнения радиоактивными веществами атомных электростанций не высок. Что нельзя сказать об утилизации и захоронении отходов этого производства, а также о радиоактивных выбросах, связанных с авариями или эксплуатацией военного оборудования и вооружения. Особенно от этого страдают северные регионы России, где помимо баз военно-морского флота, в состав которого входят атомоходы, созданы могильники захоронения отработанного радиоактивного материала. Процессы утилизации и захоронения отходов трудно контролируем из-за режимов секретности военного ведомства.

Литература.

1. Промышленное загрязнение воздуха в России [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.dishisvobodno.ru/promishlennoe_zagryaznenie.html 10.10.2017. – Загл. с экрана;
2. Статистика вырубки лесов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://vawilon.ru/statistika-vyubki-lesov/> 12.10.2017. – Загл. с экрана;
3. Загрязнение окружающей среды [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.dishisvobodno.ru/ecology-rossii.html> 12.10.2017. – Загл. с экрана;
4. Загрязнение рек и водоемов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.saveplanet.ru/articles_189.html 13.10.2017. – Загл. с экрана;
5. Радиоактивное загрязнение [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ecology-of.ru/eko-razdel/radioaktivnoe-zagryaznenie-nevidimoe-i-smertelnoe> 14.10.2017. – Загл. с экрана;

ЧЕРНОБЫЛЬ И ФУКУСИМА. АНАЛИЗ КРУПНЕЙШИХ РАДИАЦИОННЫХ АВАРИЙ

Курманбай А.К., студентка гр.17В41,

Научный руководитель: Мальчик А.Г., доцент кафедры БЖДЭиФВ, к.т.н.

Юргинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО

«Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Юрга

652055, Кемеровская область, г.Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-6-44-32

E-mail: aigera_0796@mail.ru

Аннотация: Около 8000 километров и четверть века разделяют катастрофы на АЭС в Чернобыле и Фукусиме. В данной статье проведена сравнительная оценка показателей ущерба, допустимые содержания радионуклидов в продуктах питания от Чернобыльской аварии и аварии «Фукусима-1».

Abstract: About 8000 kilometers and a quarter of a century are divided by the catastrophe at the nuclear power plants in Chernobyl and Fukushima. In this article, a comparative assessment of the damage indicators, the permissible content of radioactive substances in food products from the Chernobyl accident and the accident of "Fukushima-1."

Последствия разрушительного землетрясения в Японии вызывает все больше опасений у наблюдателей: серия взрывов и пожаров на АЭС «Фукусима-1» напомнила о катастрофе апреля 1986 года на Чернобыльской атомной электростанции. Целью данной работы является проведение сравнительного анализа этих двух крупнейших катастроф, которые произошли с разницей во времени в четверть века.

В результате аварии на Чернобыльской атомной электростанции радиацией была загрязнена территория площадью почти 200 000 км². Пострадали Запад России, Беларусь и северная часть Украины. А в Японии от загрязнения радиацией пострадала территория около 26 000 км², в неё вошли район префектуры Фукусима и регион Тохоку и Токийский столичный округ.

Выброс радиоактивных веществ в атмосферу при аварии на Чернобыльской атомной электростанции в 8 раз выше, чем при аварии на атомной электростанции «Фукусима-1». Так же намного

меньше было и число жертв на атомной электростанции «Фукусима-1», чем в чернобыльской катастрофе. Авария на атомной электростанции «Фукусима-1» несет принципиально другой характер, по сравнению с атомной электростанцией Чернобыль.

При таких авариях основную опасность для здоровья человека представляют радиоактивные выбросы в момент аварий. Радиоактивные выбросы на территории Чернобыльской АЭС и прилегающих к ней территорий снижались в связи с постепенным размыванием ее в окружающей среде. На территории атомной электростанции «Фукусима-1» в связи с ее природным расположением и рельефными особенностями значительная часть радиоактивных веществ попало океанскую воду, так как атомная станция расположена на побережье океана, а именно это 520 тонн радиоактивных веществ. С одной стороны, этим обусловлено значительно менее интенсивное заражение прилегающих территорий (к тому же, в отличие от Чернобыля, на «Фукусиме-1» не было взрыва реактора как такового, а значит - не было массивного разлета радиоактивных частиц по воздуху), но с другой утечка в океан зараженной воды с поврежденных реакторов «Фукусимы-1» пагубно сказывается на состоянии вод и обитателей океана.

Во время Чернобыльской катастрофы в первые несколько дней руководство Советского Союза не информировало население страны об аварии, так же приняло меры по засекречиванию информации и данных о прогнозируемых и реальных последствиях аварии.

В то время как Япония мгновенно отреагировала на аварию и максимально быстро организовала эвакуацию населения. Эвакуировано население ближайших районов, население проинформировано о способах защиты от радиации и облучения.

После катастрофы на Чернобыле было большое количество заболеваний щитовидной железы, которые в последствии приводили к смерти людей, не только на территории близлежащих районов, но после и в Украине, России и Белоруссии. После катастрофы «Фукусима-1», правительство Японии сообщило населению о необходимости в больших количествах принимать йод, чтобы в будущем избежать проблем возникновения заболеваний щитовидной железы со смертельным исходом.

В то время как в СССР техники было больше, но она была недостаточно укомплектована средствами защиты людей. Именно из-за этого была большая смертность среди ликвидаторов чернобыльской катастрофы. После данных катастроф от радиоактивного излучения пострадали не только люди, но и фауна. После аварии в Японии пострадало 700 000 животных, а в СССР 6 млн животных.

Таблица 1

Сравнительная оценка показателей ущерба от Чернобыльской аварии и аварии «Фукусима-1»

Показатель		АЭС «Фукусима-1»	Чернобыльская АЭС
Число жертв среди людей: (человек)		5	31
по категориям (человек)	пропали без вести на момент аварии;	2	1
	госпитализировано;	34	500
	заболели тяжёлой формой лучевой болезни	200	272
Число эвакуированных		78 000	135 000
Выброс радиоактивных веществ в атмосферу		630000 терабеккерелей	5 200 000 терабеккерелей
Площадь загрязненной территории (км ²)		26 000	200 000
Площадь загрязненных лесов (га)		600	1 730 000
Сумма ущерба (рублей)		2 368 000 000 000	7 520 000 000 000
Площадь загрязненных сельскохозяйственных угодий(га)		24 000	1 347 200
Загрязнение водной среды радиоактивными веществами (тонн радиоактивной воды)		11 500	6
Количество животных, зараженных радиацией		700 000	6 000 000

Исходя из данных таблицы 1, можно сделать выводы о социально-экономических ущербах, нанесенных данными катастрофами.

Так же приведем сравнительный анализ продуктов питания, для которых вводились временно допустимые уровни содержания радиоактивных веществ (таб.2).

Таблица 2

Сравнительный анализ допустимого содержания радиоактивных веществ в продуктах питания

Наименование	при катастрофе «Фукусима-1»	при Чернобыльской катастрофе
Вода питьевая	200 Бк/л	370 Бк/л
Молоко	200 Бк/л	370 Бк/л
Соки	200 Бк/л	3 700 Бк/л
Хлеб и хлебопродукты	500 Бк/кг	370 Бк/кг
Сгущенное молоко	500 Бк/л	18 500 Бк/л
Жиры растительные	500 Бк/кг	7 400 Бк/кг
Рыба	500 Бк/кг	3 700 Бк/кг
Масло сливочное	500 Бк/кг	7 400 Бк/кг
Сметана	500 Бк/кг	3 700 Бк/кг
Творог	500 Бк/кг	3 700 Бк/кг
Сыр	500 Бк/кг	7 400 Бк/кг
Мясо и мясопродукты	500 Бк/кг	3 700 Бк/кг
Птица	500 Бк/кг	3 700 Бк/кг
Яйцо	500 Бк/кг	1 850 Бк/кг
Овощи	500 Бк/кг	3 700 Бк/кг
Картофель	500 Бк/кг	3 700 Бк/кг
Фрукты, ягоды свежие	500 Бк/кг	3 700 Бк/кг

Из таблицы 2 видно, что содержания радиоактивных веществ в продуктах питания во время чернобыльской катастрофы в разы выше чем во время аварии «Фукусима-1».

По сравнению с другими авария на Чернобыльской атомной электростанции является самой дорогой в истории человечества, сумма ущерба от данной аварии составляет 7 520 000 000 000 рублей. Авария в Японии на атомной электростанции «Фукусима-1» оценивается в 2 368 000 000 000 рублей.

Последствия данных аварий проявляются по сей день и будут проявляться в дальнейшем по причине того, что нарушения в человеческом организме под действием радиации очень часто носят наследственный, генетический характер.

Несмотря на все продвижения человечества в науке, и развитие технологии невозможно полностью обезвредить территории, загрязненные радиацией.

Литература.

1. Перминова Г.С. Радиационная обстановка и радиационная безопасность, Здравоохранение № 10, М., 1999 г.
2. Бабаев Н.С., Демин В.Ф., Ильин Л.А. и др. Ядерная энергетика, человек и окружающая среда. - М., Энергоатомиздат, 2009 г.
3. Вениаминов Н. Н., Смирнов А. В., Березин А. В., Тарасов А. Ю.: Масс-спектрометрическое определение следов урана и тория в аэрозолях, отобранных на российской территории после аварии на японской АЭС «Фукусима-1». Российский Химический Журнал, 2012, т. LVI, № 5-6, с. 87.

СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАЧ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДОВ-МИЛЛИОНЕРОВ

А.В. Курдупова, студентка

*Саратовская государственная юридическая академия
410056, г. Саратов ул. Чернышевского 104, тел. (8452) 299-202*

E-mail: kurdupova1997@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрены проблемы загрязнения окружающей среды. Проанализированы характерные особенности экологического мониторинга, использование в его процес-

се геоинформационных систем. Выявлена и обоснована необходимость улучшения информационных технологий для наилучшей эффективности и результативности применения мониторинга в городах, где высокая концентрация вредных веществ. На основе проведенного исследования предлагается улучшить геоинформационные мониторинговые системы, которые смогут соединить необходимые процедуры для оценки экологической опасности и создать решения по её снижению.

Abstract: In this article, we consider the problems of environmental pollution. The characteristic features of environmental monitoring, the use of geoinformation systems in its process are analyzed. The necessity of improving information technologies for the best effectiveness and effectiveness of monitoring application in cities with a high concentration of harmful substances was identified and justified. Based on the study, it is proposed to improve geoinformation monitoring systems that will be able to combine the necessary procedures to assess environmental hazards and create solutions to reduce it.

Уровень жизни населения, которое проживает в больших промышленных городах можно определить множеством различных параметров, главным из которых является индекс развития человеческого потенциала. Он состоит из таких частей как уровень доходов, образования и продолжительность жизни. Как известно, продолжительность жизни зависит от её образа, от экологической обстановки, где проживает человек и от состояния его здоровья.

При оценке экологического состояния городской среды, самым основным критерием можно назвать загрязнение воздуха от выбросов автомобилей. Для того, что бы улучшить экологическое положение в городах нужно создать систему экологической защиты, которая будет способна решить задачи по осуществлению мониторинга воздушной массы, оперативному обнаружению текущего изменения состояния выбросов в атмосферу, прогнозированию их распространения в пространстве и обнаружению мест высокой концентрации опасных веществ с целью принятия административных решений по различным мероприятиям (санитарно-гигиенические или проектно-технические).

В связи с этим, проблема организации экологического мониторинга загрязнения окружающей среды от выбросов автотранспортных средств является злободневной в наши дни.

При интенсивном росте городов, автомобили стали негативным фактором в охране здоровья человека и природной среды в мегаполисах. Проблема загрязнения атмосферы города выбросами от автотранспорта в последние годы возрастает и тем самым становится актуальной. Это связано:

1. С увеличением количества автомобилей;
2. Из-за того, что автотранспорт является подвижным источником загрязнения, рассредоточенность которого создает повышенное загрязнение, а так же осложняет внедрение технических приспособлений для защиты;
3. С загрязнением земной поверхности из-за низкого пространственного положения источника, который осуществляет это загрязнение и это приводит к тому, все вредные вещества от выбросов скапливаются в зоне дыхания людей и слабо разносятся ветром.
4. Экологический мониторинг – это информационная система наблюдений, оценки и прогноза наблюдений в состоянии окружающей среды, которая создана с целью выделения антропогенной составляющей этих изменений на общем фоне природных процессов.

Мониторинг включает в себя:

1. Наблюдение за факторами воздействия и состоянием среды;
2. Оценку действительного состояния среды;
3. Прогноз состояния окружающей природной среды и оценку прогнозируемого состояния.
4. Система мониторинга, проявляется на нескольких уровнях:
5. Импактном, то есть изучение воздействий в огромном масштабе;
6. Региональном, при котором появляются проблемы миграции и трансформации вредных веществ, которые характерны для экономики региона;
7. Фоновом, то есть осуществляется на базе биосферных заповедников, где отсутствует хозяйственная деятельность.

Данные, которые получены в итоге измерений, помогает следить за поведением исследуемой системы, но основная задача заключается в оценке возможных последствий тех или иных воздействий, а так же в поиске наилучших решений при планировании хозяйственной деятельности с учетом возможных нагрузок на окружающую природную среду. Таким образом, при помощи эксперимен-

тальных исследований, которые должны сочетаться с методами математического моделирования, возможно сформулировать рациональные подходы к решению данного типа задач.

Развитие методов прогноза загрязнения воздуха может основываться на итогах теоритического и экспериментального изучения закономерностей примесей от их источников. Данное изучение определяется двумя направлениями:

1. Разработкой теории атмосферной диффузии. Данное направление более универсальное, т.к. позволяет изучить распространение примесей от источников разного типа и при различных характеристиках среды.
2. Эмпирико-статистическим анализом распространения вредных веществ в атмосферном воздухе и с использованием для этой цели интерполяционных моделей гауссовского типа. Данные модели довольно просты для описания закономерностей распределения примесей, поэтому они широко применяются в различных странах.

В большинстве стран мира получили распространение методы, в которых в качестве предикторов и предикатов используются исключительно метеорологические данные. Эти методы используют при наличии обширных индустриальных территорий, которые слабо описываются наблюдениями о содержании примесей в воздухе. В городах, где есть постоянный контроль загрязнения атмосферы, рекомендуется использовать статистические схемы, в количество предикторов которых включаются измеренные значения концентраций. Главным преимуществом этих схем является разработанность формального аппарата, простота реализации, возможность эффективного использования в рамках систем автоматизированного контроля загрязнения окружающей среды и высокая оправдываемость.

Ограниченность статистических схем связана с неполной степенью физичности моделей, которые используются, а так же с незначительной разработанностью методов статистического прогноза редко встречающихся явлений, что важно для ситуаций, где присутствует особо высокая степень загрязнения воздуха, и с трудностями учета изменений в режиме выбросов в атмосферу.

При оценке же статистико-эмпирических методов прогноза за загрязнением окружающей среды в городах, нужно помнить, что оно обусловлено действием огромного количества факторов, а промежуток наблюдения ограничен. В связи с этим, использование современных способов статистического анализа не всегда достаточно и для результативности необходимо выяснить влияние перечня главных факторов на основе физических соображений.

Между этими подходами присутствует связь, т.к. они описывают одинаковое явление, но область их применения всегда перекрываются. Так же имеется ряд задач атмосферной диффузии, где исследование возможно только на основе одной из этих теорий. Если рассматривать аспект практического применения реальность сопоставления результатов двух данных подходов к описанию турбулентной диффузии оказывается очень полезной. Она позволяет выбирать коэффициенты полуэмпирического уравнения для конкретных задач, определять в определенных случаях область применимости того или иного подхода, т.к. каждый из них имеет плюсы и минусы. В основном лучше применять комбинацию этих подходов.

Поэтому, методы прогноза загрязнения окружающей среды обязаны объединять в себе преимущества вышеописанных методов моделирования. Особые возможности здесь соединены с усовершенствованием числительных методов прогноза на основе полного учета физики, химии, атмосферных процессов, которые определяют загрязнение воздуха с использованием данных автоматизированных систем контроля за загрязнением атмосферы.

Для использования разработанных математических моделей невозможно обойтись без применения высокотехнологичного программного обеспечения (ПО). Так как работа в основном связана с картографической информацией, рассмотрением результатов, а так же и расчетов, то при поиске нужного программного обеспечения, возможно провести в классе геоинформационных систем (ГИС). Анализ и оценка существующих на рынке геоинформационных мониторинговых систем (ГИМС) заключили, что не одна из них не обладает возможностью взаимодействия с иными приложениями и внешнетехническими устройствами, которые осуществляют регулирование транспортно-го движения с направленностью минимизации вреда, приносимого населению и не отвечает в полной мере требованиям открытости программных кодов мониторинговых систем.

Так, например, в Воронеже выполнена задача баз данных, которая заключается в унификации представляемой информации и ликвидации вероятности дублирования, что позволяет увеличить дос-

товерность и возможность последующего использования результатов. При развитии данного банка данных и число баз будет увеличиваться.

На основе этой базы и функционирует система расчетного мониторинга качества воздуха в Воронеже, которая основана на реальных данных, при помощи которой возможно диагностировать состояние окружающей среды, получить картину загрязнения в любой области города на неопределенную дату ретроспективы и перспективы.

Данная компьютерная обработка преподносит возможность оценить итог наблюдения за состоянием атмосферного воздуха в городе, организовать интеллектуальный интерфейс. При использовании геоинформационных систем необходим перевод обычных типографических карт в электронные. Так в Воронеже были воплощены топологии, потом к ним были присоединены внешние базы данных с экологической информацией. Именно это и позволяет выполнить определенные запросы в карте, что и превращает ее в интеллектуальную. Эта база обеспечивает быструю и легкую работу с данными, которые совмещены с топографическими объектами. Визуализация информации о загрязнении окружающей среды помогает понимать необходимость окружающего мира и контроля за их состоянием.

Быстрота манипулирования информацией и принятия природоохранных решений, визуализация исходных данных и результатов на экране компьютера и бумаге, скорость вычислительных процессов и различных прогнозов, делает необходимым распространение системы расчетного мониторинга. Государственная Система Мониторинга, на сегодняшний день, функционирующая в Российской Федерации, основана на данных инструментального мониторинга. Расчетный же мониторинг позволит всесторонне дополнить данные инструментального мониторинга и, конечно же, по специфическим ингредиентам.

В целом улучшение здоровья населения непосредственно связана с устойчивым развитием социально-экологической инфраструктуры. Развитие расчетного мониторинга на базе геоинформационных систем позволит точно и регулярно получать необходимую информацию для того, что бы вовремя оказать эффективные меры для сохранения безопасности личности, общества и государства.

Таким образом, определяется необходимость принятия геоинформационных мониторинговых систем, которые позволят соединить процедуры визуализации и расчета значений концентрации загрязняющих веществ, что позволит дать возможность оценить степень экологической опасности, которая рассматривается ограниченной территорией и выработать предложения по её снижению.

Литература.

1. Берлянд М.Е. Прогноз регулирования загрязнения атмосферы / М.Е. Берлянд – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 272 с.
2. Паненко В.В. Модели и методы для задач охраны окружающей среды / В.В. Паненко, А.Е. Алоян – Новосибирск Наука, 1985. – 256 с.
3. Софиев М.А. Оценка выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по данным моделирования и измерений / М.А. Софиев, В.Ф. Софиева // Математическое моделирование – 2000. – Т. 12. -№ 4, – С. 20-32.
4. «Вопросы охраны атмосферы от загрязнения». Информационный бюллетень. НПК «Атмосфера», ГГО им. Воейкова, С-П, 1997-1998г.г.
5. «Экологические информационные системы». Доклады международных семинаров. НИИ Атмосфера, Госкомэкология РФ, С-П, 1997г.
6. «Высокие технологии в экологии». Труды 2-ой Международной конференции. Воронеж, 1999г.
7. Газета «Зеленый мир», 1997, 1998г.г.

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФЕРРОСПЛАВНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА АТМОСФЕРУ

*М.Е. Янина, МБОУ Тальская средняя
общеобразовательная школа, Кемеровская обл., М.Р. Эшимухамедова, ст. гр.17Г71
Юргинский технологический институт (филиал)
Томского политехнического университета,
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул.Ленинградская,26
E-mail:torosjaneno@mail.ru*

Аннотация. На основных этапах технологического процесса получения ферросилиция образуются вредные выбросы, которыми являются колошниковые газы, шлаки и пыль. В открытых электродуговых печах образуются газы, в которых содержится большое количество пыли и оксида углерода (до 80

% по объему). При этом оксид углерода смешивается с кислородом воздуха и сгорает с образованием диоксида углерода.

В данной работе представлен количественный анализ пыле-газовых выбросов из открытой печи при получении ферросилиция и их содержание в атмосферном воздухе санитарно-защитной зоны предприятия «Юргинские ферросплавы».

Abstract. At the main stages of the technological process of obtaining ferrosilicon, harmful emissions are generated, which are blast-furnace gases, slags and dust. In open electric furnaces gases are formed, which contain a large amount of dust and carbon monoxide (up to 80% by volume). At the same time, carbon monoxide mixes with air oxygen and burns to form carbon dioxide.

In this paper, a quantitative analysis of dust-gas emissions from an open furnace during the production of ferrosilicon and their content in the atmospheric air of the sanitary protection zone of the OAO Yurginsky Ferroalloys OJSC is presented.

Основными вредными выбросами в атмосферу при производстве ферросилиция являются колошниковые газы, шлаки и пыль. Они образуются на следующих этапах технологического процесса: 1) подготовка сырья (шихты); 2) процесс выплавки металла; 3) выпуск готовой продукции; 4) дробление готовой продукции представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Схема образования колошниковых газов, шлаков и пыли

При получении ферросилиция, на предприятии в открытых печах образуются газы, в которых содержится большое количество пыли и оксида углерода (до 80% по объему). Оксид углерода отходящий из открытых печей смешивается с кислородом воздуха и сгорает с образованием диоксида углерода. Реакция окисления приведена в формуле: $2CO + O_2 = 2CO_2$

В таблицах 1 и 2 приведены компонентный состав пыли и газа отходящие от рудотермической круглой открытой печи, мощностью 29 МВт (РКО29) [2, 3].

Таблица 1

Компонентный состав газов, отходящих из рудотермической печи

Компоненты газа	Концентрация компонентов газа, % (масс.)	Компоненты газа	Концентрация компонентов газа, % (масс.)
CO	70,0–90,0	N ₂	0,1–4,0
CO ₂	2,0–19,0	O ₂	0,2–2,0
H ₂	2,0–11,0		
CH ₄	0,3–0,5		

Таблица 2

Состав пыли

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	C	S
90-92%	0,68%	0,69%	0,85%	1,01%	0,61%	1,23%	0,98%	0,26%

Запыленность газа составляет 15–40 г/м³, 65–80 % частиц пыли имеют размерность менее 5 мкм и 98 % менее 10 мкм.

Так как пыле-газовые выбросы из печи могут распространяться на расстояние до 3 км от предприятия, то нам важно было определить их количество в атмосферном воздухе вблизи санитарной защитной зоны (далее – СЗЗ). Для этого в течении 2015 - 2016 г.г. брались пробы воздуха по ул. Автодорожная в городе Юрге. Данные результатов анализов показаны в таблицах 3 и 4. Анализ результатов количественного содержания выбросов показывает, что значения всех компонентов не превышают ПДК, кроме диоксида азота, содержание которого превышает ПДК.

Таблица 3

Количественный химический анализ среднесуточной концентрации при отборе проб атмосферного воздуха

Наименование компонента	ПДК мг/м ³	Подветренная сторона на территории жилой застройки (ул. Автодорожная, вблизи СЗЗ ОАО «КФ» ОСП «ЮФЗ»)	Наветренная сторона, фоновая
диоксид азота	0,04	0,028±0,007	0,028±0,007
диоксид серы	0,15	менее 0,09	менее 0,09
взвешенные вещества	0,05	менее 0,008	менее 0,008
углерод	0,05	менее 0,03	менее 0,03
оксид углерода	3,0	0,24±0,75	0,21±0,75

Таблица 4

Количественный химический анализ среднесуточной концентрации при отборе проб атмосферного воздуха

Наименование компонента	ПДК мг/м ³	Подфакельно, на территории жилой застройки (ул. Автодорожная, в близости СЗЗ, ОАО «КФ» ОСП «ЮФЗ»)	Наветренная сторона, фоновая
диоксид азота	0,04	0,052±0,013	0,037±0,009
взвешенные вещества	0,15	менее 0,09	менее 0,09
углерод	0,05	менее 0,008	менее 0,008
оксид углерода	3,0	0,74±0,75	0,4±0,75

Важно отметить, что содержание диоксида азота превышает значение ПДК в подфакельной зоне, а в наветренной точке его содержание соответствует ПДК. Взвешенные вещества, углерод, оксид углерода не превышают ПДК.

Количественный химический анализ среднесуточной концентрации при отборе проб атмосферного воздуха характеризует степень очистки выбросов производства ферросплавов в атмосферу. Значения концентрации взвешенных веществ в выбросах в атмосферу не превышают ПДК, что обеспечивается предприятием за счет применения рукавных фильтров.

Очистка газов отходящих от печей, осуществляется рукавными фильтрами повышенной термостойкости, которые обеспечивают конечную запыленность газа до 30 мг/м³ при наименьших эксплуатационных затратах по сравнению с другими типами газоочистки. Очистка газов в рукавных тканевых фильтрах позволяет использовать уловленную пыль, в других различных отраслях производства. Уловленная пыль рукавными фильтрами, то есть микрокремнезем конденсированный (далее – МК–85), [5]. является торговой маркой, так же торговой продукцией является микрокремнезем конденсированный уплотненный (далее – МКУ–85), который предварительно прошел заводскую установку по уплотнению микрокремнезема [6].

Описание работы рукавного фильтра

Газоочистка предназначена для транспортировки и очистки неорганизованных пылегазовых выбросов, отбираемых от зонтов печей.

Циклонами пылегазовая смесь по газоходу поступает на рукавные фильтры. В качестве материала применяемого для рукавных фильтров используется иглопробивной войлок. Температура газов

на входе в рукавный фильтр при использовании иглопробивного войлока не должна превышать плюс 150 °С. Поэтому газы приходится предварительно охлаждать путем разбавления их воздухом, что приводит к увеличению количества поступающих на очистку газов. Схема рукавного фильтра показана на рисунке 2.

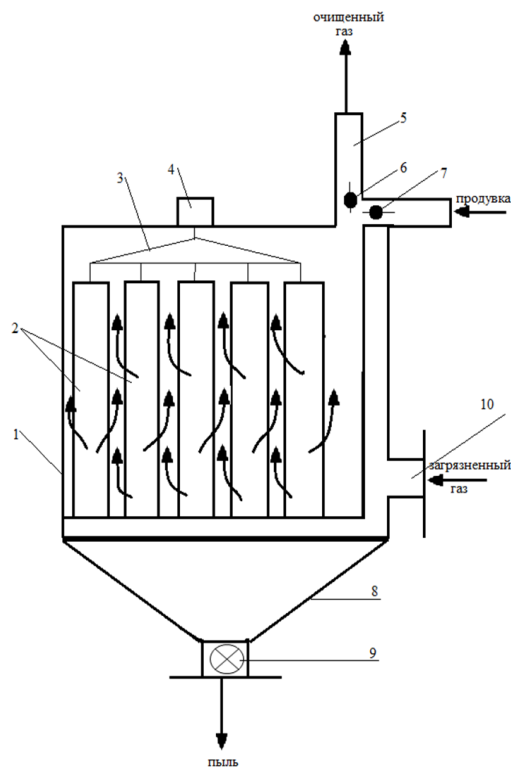


Рис. 2. Схема рукавного фильтра

1 – корпус; 2 – рукава; 3 – рама; 4 – встряхивающий механизм; 5 – коллектор очищенного газа; 6,7 – клапана; 8 – бункер; 9 – шлюзовый питатель; 10 – входной коллектор.

Корпус фильтра представляет собой металлический шкаф, разделенный вертикальными перегородками на секции, в каждой из которых размещена группа фильтрующих рукавов. Верхние концы рукавов заглушены и подвешены к раме, соединенной с встряхивающим механизмом. Внизу имеется бункер для пыли со шнеком для ее выгрузки. Встряхивание рукавов в каждой из секций производится поочередно. Рукавные фильтры разделяются на секции, имеют некоторый запас по производительности, что позволяет часть рукавов периодически выводить из эксплуатации для ревизии и регенерации.

Грязные газы попадают во входной коллектор 10 и далее равномерно проходят через фильтрующие рукава 2 расположенные в корпусе фильтра 1. После этого очищенный газ попадает в чистую камеру, из которой через отсекающие клапана 6 направляется в выходной коллектор 5, далее по газоходам на дымосос и через вытяжную трубу в атмосферу.

Регенерация производится сжатым воздухом, который подается через импульсные трубы с помощью рамы 3 и встряхивающего механизма 4 через клапан 7, внутрь рукавов против потока газа. Во время регенерации очищаемые секции фильтра отсекаются от потока газов отсекающими клапанами. Очистка газа в фильтре осуществляется под разрежением. Для предупреждения подсоса наружного воздуха при пылевых выгрузках, подрукавные бункера снабжены шлюзовыми питателями [7, 8].

Научный руководитель: Торосян В.Ф.

Литература.

1. Розенберг В.Л. Рудовосстановительные электропечи. Энергетические показатели и очистка газов / В.Л. Розенберг, А.Ю. Вальдберг. – М.: «Энергия», 1974. – 130 с.

2. Толстогузов Н.В. Теоретические основы и технология плавки кремнистых и марганцевых сплавов / Н.В. Толстогузов. – М.: Металлургия, 1992. – 239 с.
3. Общая металлургия [Текст]: учебник для вузов / В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев. – 6-изд., перераб и доп. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 768 с.
4. Черная металлургия / Д. Я. Поволоцкий В.Е. Рошин, М.А. Рысса, А.И. Строганов, М.А. Ярцев. – М.: Изд. «Металлургия» 1974. – 550 с.
5. ГОСТ 2642.3-97. Огнеупоры и огнеупорное сырье. Методы определения оксида кремния (IV) [Электронный ресурс] / нормативная документация – Режим доступа: <http://nordoc.ru/doc/8-8220>. Дата обращения: 29.03.2017 г
6. V.F. Torosyan, E.S. Torosyan Development of mixture "clay – electro-smelting slag" for ceramic brick/ Applied Mechanics and Materials Vol. 682 (2014) pp 480-484 Submitted: 07.07.2014 © (2014) Trans Tech Publications, Switzerland Accepted: 31.07.2014 doi:10.4028/www.scientific.net/AMM.682.480
7. Зубов В.Л. Электрометаллургия ферросилиция / В.Л. Зубов М.И. Гасик. – Днепропетровск: Системные технологии, 2002. – 704 с.
8. Производство ферросплавов / В.П. Елютин, Ю.А. Павлов, Б.Е. Левин, Е.М. Алексеев. – М: Металлургиздат. – 1957. – 436 с.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА МИКРООРГАНИЗМОВ РИЗОСФЕРЫ И РИЗОПЛАНА ПОЛЫНИ ГОРЬКОЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В ВОЛГОГРАДСКОМ РЕГИОНЕ

Н.В. Герман¹ к.б.н., доц., К.О. Горбунова¹, магистр 1 года, Г.А. Севрюкова², д.б.н., проф.

¹Волгоградский государственный университет

400062, г. Волгоград, пр-т Университетский, 100, тел. (8442) 46-02-63

E-mail: nadya-grman@rambler.ru

²Волгоградский государственный технический университет

400005, г. Волгоград, пр. им. Ленина, 28, тел. (8442) 24-84-41

E-mail: sevrykova2012@yandex.ru

Аннотация: В статье представлены морфологические и культуральные данные о микроорганизмах ризосферы и ризоплана *Artemisia absinthium* L., которая растет в условиях Волгоградского региона. Выделены грамотрицательные бактерии – палочки с закругленными концами. Показано, что высокая активность выделенных микробов свидетельствует не только об обогащении различными веществами плодородного слоя, но и о тесном взаимодействии почвенных бактерий с растением.

Abstract: In the article presents morphological and cultural data about the microorganisms of the rhizosphere and rhizoplane of *Artemisia absinthium* L., which grows in the conditions of the Volgograd region. Selected gram-negative bacteria – bacilli with rounded ends. It is shown that the high activity of selected microbes not only reflects the enrichment of various substances of the topsoil, but also on the close interaction of soil bacteria with the plant.

Полынь горькая – *Artemisia absinthium* L. – принадлежит к семейству сложноцветных – Compositae. По мнению некоторых авторов, в ее родовом названии отражено то, что растение было посвящено Артемиде – древнегреческой богине.

Полынь горькая является многолетним травянистым растением, которое достигает до 125 см в высоту. Цвет полыни горькой серебристо-сероватый, с сильным своеобразным запахом. Растение обладает ветвистым корневищем, развивает несколько высоких цветущих и коротких листоносных стеблей, а также прикорневые листья. Корневище короткое со стержневым ветвистым корнем.

Прикорневые листья и листья бесплодных стеблей длинночерешковые, треугольно-округлые, трижды перисто-рассеченные; дольки их ланцетовидные, цельнокрайные, у верхушки притупленные.

Нижние стеблевые листья цветущих побегов короткочерешковые, очередные, дважды перисто-рассеченные, средние трехраздельные, прицветные листья – трехлопастные, а верхние – простые, ланцетовидные.

От обилия шелковистых прижатых волосков стебли и листья приобретают серебристо-сероватый цвет.

Цветки мелкие, желтые, все трубчатые, в шаровидных корзинках до 2,5-3,5 мм в диаметре, они собраны на коротких веточках в однобокие кисти, образующие, в свою очередь, метелку корзинки.

Плод – буроватая семянка длиной до 1 мм, без хохолка.

Цветет полынь горькая в июле-августе.

Растение на вкус горькое. Данный вид отличается от других, прежде всего, общим серовато-серебристым цветом. У полыни горькой верхние поверхности листьев имеют беловатую окраску, стебель – шелковисто-сероватый цвет. Корзинки цветов у этого растения желтые.

Полынь горькая – голарктический вид, который встречается по всей Европе и на обширной части Азии и Северной Америки. В России восточная граница ареала доходит до верховий Оби и Иртыша. Произрастает в степной, лесостепной и южной части лесной зоны, образуя местами значительные заросли. Полынь не переносит конкуренции, в связи с чем поселяется как сорняк на нарушенных местообитаниях, таких как выпасы, населенные пункты, вблизи дорог, на огородах, в замусоренных местах и садах [1].

Полынь горькая практически не поедается домашними животными и оказывает негативное воздействие за счет своих специфических выделений на окружающие ее растения.

Растение светолюбиво, предпочитает богатые среднеувлажненные рыхлые почвы, но встречается и на подзолистых песчаных почвах. Заросли полыни на черноземных и каштановых почвах могут давать до 70 ц/га зеленой массы.

Трава полыни горькой содержит эфирное масло с богатым химическим составом (не менее полусотни компонентов). Зелено-синий цвет масла полыни обусловлен азуленами.

В траве также найдены горькие гликозиды абсинтин и анабсинтин, гвайянолиды артабсин и арборесцин, прохамазуленоген, органические кислоты, дубильные вещества, кумарины, фенолкарбоновые кислоты и их производные, аскорбиновая кислота, каротин, флавоноиды (артеметин), фитонциды, лигнаны [2].

Растения вступают в тесные взаимоотношения с содержащейся в почве микрофлорой. В почве, прилежащей к корням растений, микроорганизмов в десятки, а то и сотни раз больше, чем в почве без корней. Корни как бы окружены бактериями. Эта зона почвы, обогащенная бактериями, называется ризосферой.

Микробный состав ризосферы до некоторой степени характерен для корней определенных растений. Растения выделяют во внешнюю среду через корни определенные химические вещества, которые и обуславливают специфичность живущих за их счет бактерий.

Микроорганизмы ризосферы обеспечивают минерализацию органических веществ в зоне поглощения питательных веществ корнями растений. Кроме того, они синтезируют и выделяют в эту зону витамины, аминокислоты, ферменты, а также значительное количество гетероауксинов, гиббереллинов, стимулирующих рост растений. Одновременно в почве развиваются микробы-антагонисты, уничтожающие вредные микроорганизмы, что, несомненно, играют положительную роль в защите растений от паразитических микробов [3].

Полынь горькая стоит в авангарде и одна из первых участвует в обогащении нарушенного плодородного слоя почвы. Благодаря бактериальной микрофлоре [4, с. 27]. В результате чего почва становится вновь пригодной для посева культурных растений. Все вышеизложенное явилось побудительным мотивом научных изысканий, а именно, изучению микрофлоры корней ризосферы полыни горькой.

Отобранные образцы доставлялись в лабораторию в стерильной посуде. При отсутствии возможности провести исследование в день доставки образцов, допускалось их хранение при $t\ 4-5^{\circ}\text{C}$ не более 24 ч.

Посев и последующее выделение микроорганизмов производили на мясо-пептоном агаре (МПА). Среда была приготовлена, простерилизована в соответствии с предъявляемыми требованиями. Всю необходимую стерильную посуду подготовили заранее.

Взятое для изыскания растение произрастало в г. Волгограде. Исследовались область ризосферы (прикорневая почва, почва с корней), и непосредственно корневые структуры (ризоплана).

Почва диспергировалась и раститровывалась 1:10 в стерильном физиологическом растворе.

Корень предварительно отмывали от ризосферной почвы в стерильной дистиллированной воде, а затем измельчали, растирали в ступке. Полученную вытяжку стерильно высевали на поверхность плотной питательной среды [5, с. 59].

Выделенные нами микроорганизмы были описаны морфологически и культурально. Результаты эксперимента представлены в таблице №1.

Таблица 1

Морфологические и культуральные свойства выделенных микроорганизмов
ризосферы и ризоплана полыни горькой

Культуральные и морфологические свойства микробов	Почва около корней	Почва с корней	Корень измельченный
Размер	5 мл	3,5 мл	5 мл
Форма	круглая, правильная	круглая, правильная	круглая, правильная
Характер контура края колонии	ровный, гладкий	ровный, гладкий	ровный, гладкий
Цвет	лимонно-жёлтый	лимонно-жёлтый	белый опаловый
Структура колонии	свет не пропускает, мелкозернистая, однородная	свет не пропускает, мелкозернистая, однородная	свет не пропускает, однородная
Консистенция	маслянистая, легко берется петлей, легко растирается	маслянистая, легко берется петлей, легко растирается	маслянистая, легко берется петлей, легко растирается
Рельеф	центр приподнят	центр приподнят	центр приподнят
Профиль	выпуклый	выпуклый	выпуклый
Поверхность	влажная, глянцевая, блестящая S - формы	влажная, глянцевая, блестящая S - формы	влажная, глянцевая, блестящая S - формы
Морфология	мелкие граммотрицательные палочки, короткие узкие с овальными концами	мелкие граммотрицательные палочки, короткие узкие с овальными концами	мелкие, тонкие, короткие граммотрицательные палочки, с овальными концами

Согласно данным, представленным в таблице 1, основную часть ризосферного микробного сообщества составляют граммотрицательные бактерии – палочки с закругленными концами.

Основные процессы обогащения почвы обусловлены жизнедеятельностью микроорганизмов в растительно-микробных ассоциациях, представляющих собой полифункциональные системы. Высокая активность выделенных микробов говорит не только об обогащении различными веществами плодородного слоя, но и о тесном взаимодействии почвенных бактерий с растением.

Изучение обмена веществ и симбиотической связи выделенных культур с полынью горькой, произрастающей в условиях Волгоградского региона, предопределяет дальнейшее исследование.

Литература.

1. Полынь горькая [Электронный ресурс] //Энциклопедия лекарственных растений. Режим доступа: <http://medgrasses.ru/polyngor.html> (дата обращения 08.10.2017)
2. Травник. Полный справочник лекарственных растений /И.Л. Санина. – Х.: Аргумент Принт, 2012. 560 с.
3. Авраменко, И.Ф. Микробиология /И.Ф. Авраменко. М.: Колос, 1972. 176 с.
4. Мишустин, Е.Н Ассоциации почвенных микроорганизмов /Е.Н. Мишустин. М.: «Наука», 1975. 105 с.
5. Методы почвенной микробиологии и биохимии: Учеб. пособие /Под ред. Д. Г. Звягинцева. М.: Изд-во МГУ, 1991. 304 с.

ОБЗОР РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДОВ К ОРГАНИЗАЦИИ СХЕМ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЁРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ

О.А. Ивашкова, студентка гр. 3-17Г30,

Научный руководитель: А.Г. Мальчик, доцент кафедры БЖДЭиФВ, к.т.н.

Юргинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО

«Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Юрга

652055, Кемеровская область, г.Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-6-44-32

E-mail: oxana17091980@mail.ru

Аннотация. Качественно организованный процесс обращения твердых бытовых отходов обеспечивает решение двуединой задачи: сбережение природных ресурсов, которые будут замещены вторичным сырьем, и охрану окружающей среды от вредного воздействия токсичных веществ, содержащихся в отходах. Поэтому крайне важным и актуальным представляется выработка предложений по повышению качества процессов организации и управления переработкой ТКО.

Abstract. A qualitatively organized process of solid domestic waste management provides a solution to the two-fold problem: the conservation of natural resources that will be replaced by secondary raw materials and the protection of the environment from the harmful effects of toxic substances contained in the waste. Therefore, it is extremely important and relevant to develop proposals for improving the quality of processes for organizing and managing the processing of solid municipal waste.

В соответствии с Федеральным законом от 24.06.98 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» и постановлением Правительства Российской Федерации от 16.03.2016 № 197 «Об утверждении требований к составу и содержанию территориальных схем обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами» необходимо разрабатывать территориальную программу. Территориальная схема предусматривает комплексную переработку отходов, обеспечивающую минимальный объем их захоронения, использование наилучших доступных технологий обращения с отходами и применение методов экономического регулирования деятельности в области обращения с отходами, направленных на уменьшение количества образующихся отходов и вовлечение их в хозяйственный оборот. Для этого необходим анализ возможных схем обращения с отходами.

1) Смешанный сбор ТКО с дальнейшим захоронением.

Наиболее распространённая схема обращения с ТКО в регионах России.

На рисунке 1 представлен смешанный сбор ТКО с дальнейшим захоронением.

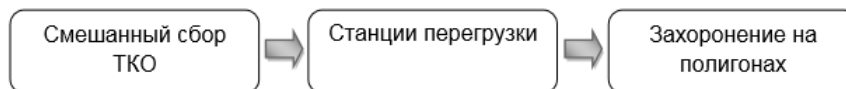


Рис. 1. Смешанный сбор ТКО с дальнейшим захоронением

С 1 января 2017 года подобная схема обращения становится незаконной, в связи с вступлением в силу п. 8 ст. 12 ФЗ «Об отходах производства и потребления», вводящего запрет на захоронение отходов, в состав которых входят полезные компоненты, подлежащие утилизации.

2) Смешанный сбор ТКО с дальнейшей сортировкой.

В некоторых городах отходы после смешанного сбора направляются на сортировочные станции. Однако эффективность таких станций при отсутствии раздельного сбора крайне мала, так как в результате смешанного сбора и транспортировки ТКО ликвидные фракции оказываются, загрязнены или испорчены из-за контакта с влажными органическими отходами. В результате сортировка смешанных отходов позволяет выделить в качестве вторичного сырья не более 15% ТКО:

На рисунке 2 представлена схема смешанного сбора ТКО с дальнейшей сортировкой.

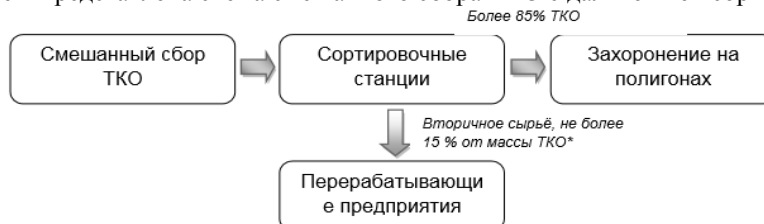


Рис. 2. Смешанный сбор ТКО с дальнейшей сортировкой

В связи с тем, что подобная схема не позволяет эффективно выделить из общего потока ТБО полезные компоненты, подлежащие утилизации, с 1 января 2017 года её реализация также войдёт в противоречие с требованием Федерального закона «Об отходах производства и потребления».

3) Смешанный сбор ТКО с дальнейшим термическим уничтожением.

На рисунке 3 представлена схема смешанного сбора ТКО с дальнейшим термическим уничтожением.

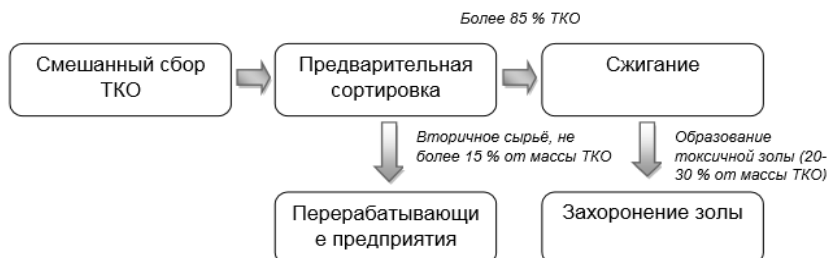


Рис. 3. Смешанный сбор ТКО с дальнейшим термическим уничтожением

В последнее время в некоторых регионах России звучат предложения по развитию производств по термическому уничтожению отходов. Существуют различные технологии термического уничтожения – с выработкой энергии и без, с производством так называемого «топлива из отходов» для цементного производства или сжигания непосредственно на мусоросжигательных заводах. Общими недостатками этих технологий являются:

- уничтожение полезных компонентов, содержащихся в отходах;
- необходимость поддерживать высокую калорийность ТКО, отправляемых на сжигание, в результате чего из отходов намеренно не выделяются виды вторичного сырья, имеющие высокую теплоту сгорания, в первую очередь – макулатура и полимеры;
- образование токсичной золы и шлака (20–30 % от массы отходов), требующей специального обращения;
- наличие опасных выбросов;
- высокая стоимость, в разы превышающая расходы на переработку отходов в полезную продукцию;
- социальная напряжённость в местах планируемого сжигания отходов.

4) Раздельный сбор отходов с захоронением остатков.

Схема раздельного сбора отходов с захоронением остатков представлена на рисунке 4.



Рис. 4. Раздельный сбор отходов с захоронением остатков

Внедрение раздельного сбора ТКО позволяет направить основную часть отходов на вторичную переработку и существенно сократить объёмы захораниваемых отходов. Морфологический состав ТКО зависит от региона, однако в целом около 70–80 % от массы ТКО представляют собой ликвидные фракции вторичного сырья и пищевые отходы, которые также можно вернуть в хозяйственный оборот (компостирование или производство биогаза). На стадии досортировки раздельно собранных ТКО происходит их дальнейшее разделение на фракции (к примеру, пластики разбираются по видам, стекло – по цвету и т.п.) и прессование, после чего вторичное сырьё продаётся перерабатывающим предприятиям. На данный момент в России существует множество перерабатывающих предприятий, обеспечивающих спрос на основные виды вторичного сырья – макулатуру, полимеры,

стекло, металлы. Зачастую, при отсутствии перерабатывающих производств в регионе сбора отходов, экономически оправданным является их транспортировка в другие регионы.

Раздельный сбор ТКО является необходимым элементом существенного увеличения доли выделяемого вторичного сырья. Как указывалось выше, сортировка отходов при смешанной системе сбора приводит к существенному снижению качества вторичного сырья и доли его выделения из общего потока ТБО. Подобная схема обращения с отходами позволит за 20–30 лет сократить объёмы отходов, направляемых на захоронение, до 25–30 %.

5) Раздельный сбор отходов с термическим уничтожением остатков.

Схема раздельного сбора отходов с термическим уничтожением остатков представлена на рисунке 5.



Рис. 5. Раздельный сбор отходов с термическим уничтожением остатков

Как указывалось выше, раздельный сбор позволяет переадресовать с полигонов до 70–80 % отходов. По мере достижения этого показателя, возможно, его дальнейшее увеличение за счёт развития технологий переработки, а также организационных и экономических мер, стимулирующих производителей максимально использовать материалы, подлежащие переработке. Такие действия, направленные на постепенную реализацию концепции «Ноль отходов – ноль потерь», позволяют решить проблему отходов без нанесения ущерба окружающей среде и здоровью людей – в отличие от технологий сжигания отходов. Как показывает опыт внедрения раздельного сбора отходов в европейских странах, доля отходов, направленных на переработку, постоянно растёт. При достижении указанных показателей раздельного сбора и переработки отходов внедрение методов термического уничтожения отходов также является малоэффективным, так как негативные факторы сжигания отходов (высокая стоимость, экологическая опасность, образование золы) перевешивают эффект от снижения массы оставшейся части отходов. Помимо этого, внедрение раздельного сбора существенно понизит теплоту сгорания оставшихся ТКО, что сделает мусоросжигательные технологии ещё менее эффективными и экономически оправданными.

Литература.

1. Чумаченко Н.Г. Промышленные отходы – перспективное сырьё для производства строительных материалов / Н.Г. Чумаченко // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. № 3. – С. 20–23.
2. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 25.11.2013) [Электронный ресурс] / Консультант Плюс: Законодательство; Версия Проф. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=149817>. Дата обращения: 12.09.2017.
3. Хмельницкий А.Г. Использование вторичных материальных ресурсов в качестве сырья для промышленности / А.Г. Хмельницкий // Муниципальные и промышленные отходы: способы обезвреживания и вторичной переработки. – Новосибирск, 1995. № 3, – С.167–173.
4. Лютягина Е. А. Управление природопользованием в России и за рубежом. Правовое исследование / Е. А. Лютягина. СПб.: Высшая школа, 2011. – 652 с.

ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ ОТ СТАЦИОНАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО ГОРОДАМ И РАЙОНАМ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.А. Вернер, студент группы 17Г60

Н.Ю. Луговцова, ассистент кафедры БЖДЭиФВ

*Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета
652055, г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-7-77-64*

E-mail: lnyu-70583@bk.ru

Аннотация: В статье проведен анализ выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников и антропогенной нагрузки по территориальным единицам Кемеровской области за 10-летний период. Построено дифференциальное распределение выбросов и антропогенной нагрузки по территории области. Предложено ранжировать территорию Кемеровской области по классам экологического состояния.

Abstract: The article analyzes the emissions of pollutants from stationary sources and anthropogenic load in territorial units of the Kemerovo region over a 10-year period. A differential distribution of emissions and anthropogenic load across the territory of the region was constructed. It is proposed to rank the territory of the Kemerovo region according to the ecological state classes.

Кемеровская область занимает одно из первых мест в стране по количеству промышленных предприятий с преобладанием горнодобывающего производства. В Кузбассе угледобычей занимаются 66 шахт и 54 разреза. Переработкой продукции занимается 54 обогатительных фабрики.

Добыча и переработка угля относятся к экологически опасным производствам. В результате чего, происходит систематическое загрязнение водных ресурсов, почвы, воздушного пространства. Негативное воздействие производства сказывается не только на окружающей среде, но и на здоровье людей. В результате деятельности угольной промышленности образуется большое количество отходов.

Большинство разрезов размещаются в центральной части области. Наряду с угледобычей в области функционируют машиностроительные, химические, металлургические предприятия. Теплоэнергетика и железнодорожный транспорт также вносят свой вклад в развитие региона.

При плотности населения 28,3 чел./км² и с учетом промышленного воздействия возникает повышенная техногенная опасность.

В настоящее время, в области насчитывается более 20 тысяч источников выбросов, которые выделяют около 1400 тонн вредоносных веществ в атмосферу, в почву и в воду. Основными загрязняющими предприятиями остаются добывающие и обогащающие производства. В статье использована официальная информация, взятая из докладов «О состоянии и охране окружающей природной среды Кемеровской области» за 2006-2015 гг. [1].

Над решением проблемы загрязнения окружающей среды работали многие ученые, концентрируя свое внимание на переносе и рассеивании частиц посредством математических вычислений [2-4]. Согласно данным [1] из всех выбрасываемых загрязняющих веществ значительную долю составляют газообразные и жидкие вещества, основными из которых являются оксиды углерода, диоксиды серы и азота, углеводороды (метан), летучие органические соединения, а также прочие газообразные выбросы. По итогам статистических данных можно сделать вывод, что в области ежегодно выбрасывается в среднем 1400 тыс. тонн вредоносных веществ.

Для выявления наиболее неблагоприятной с экологической точки зрения местности Кемеровской области были проанализированы данные государственных докладов по выбросам загрязняющих веществ по районам и городским округам области за 10-летний период с 2006 по 2015 гг., и рассчитаны средние значения показателей. Данные анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников по административным территориям Кемеровской области в период с 2006 по 2015 гг.

№ п/п	Административная территория	Выбросы, тыс.т.										Усредненное значение
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Всего по области		1342,4	1495,5	1515,4	1438,8	1404,8	1361,7	1360,3	1356,3	1331,7	1344,4	1395,1
Города												
1	Новокузнецк	435,5	398,6	387,8	325,8	309,5	311,3	291,47	277,6	276,4	265,4	327,9
2	Междуреченск	100,5	112,8	121,38	137,8	114,7	110,1	107,69	98,4	100,7	126,4	113,1
3	Прокопьевск	81,4	65,8	65,88	58,6	55,9	49,2	41,3	31,1	38,2	33,8	52,1
4	Осинники	75,4	121,1	128,0	98,1	89,3	78,6	18,2	15,0	16,9	19,6	66,0
5	Белово	75,1	64,8	62,2	68,1	68,4	79,6	78,4	62,0	62,5	70,9	69,2
6	Ленинск-Кузнецкий	66,7	85,7	73,2	68,9	76,3	70,6	64,3	55,9	47,8	45,9	65,5
7	Мыски	57,9	73,8	82,5	75,8	83,7	69,4	69,1	62,8	70,2	63,5	70,9
8	Кемерово	53,6	52,8	52,7	53,0	55,4	47,4	46,4	36,6	39,3	39,7	47,7
9	Польсаево	40,4	61,1	61,6	60,7	63,1	53,2	72,2	82,7	63,7	57,2	61,6
10	Киселевск	27,9	29,0	28,1	28,7	21,5	23,3	23,5	19,1	17,0	17,4	23,6
11	Топки, Топкинский р-н	17,3	20,7	17,6	8,4	9,9	8,1	8,9	9,6	9,4	8,8	11,9
12	Березовский	17,0	11,7	12,4	12,3	11,2	14,8	10,7	7,6	7,3	8,1	11,3
13	Анжеро-Судженск	11,4	11,1	8,3	8,5	8,3	6,7	9,0	7,4	6,6	6,1	8,3
14	Юрга	10,7	15,0	12,7	11,6	9,0	9,6	8,8	8,3	8,3	6,4	10,1
15	Калтан	10,0	12,0	14,0	12,2	12,3	13,0	73,0	79,7	69,2	64,8	36,0
16	Мариинск, Мар-й. р-н	7,5	7,8	10,0	8,6	9,8	8,5	6,0	5,5	4,4	4,6	7,3
17	Гурьевск, Гур-й р-н	7,3	9,8	8,7	7,6	8,7	7,4	9,8	8,0	6,7	6,5	8,1
18	Тайга	3,1	2,0	1,7	2,5	2,2	1,2	2,1	2,1	1,8	2,0	2,1
19	п.г.т. Краснобродский	2,0	2,7	3,2	3,2	-*	2,7	3,5	3,8	3,3	3,2	3,1
20	Таштагол, Ташг. р-н	9,3	9,0	8,2	8,0	8,3	7,1	9,1	7,0	6,7	5,8	7,89
Районы												
1	Новокузнецкий	150,2	193,5	214,2	212,9	221,4	220,0	211,4	251,8	238,3	252,2	216,6
2	Ленинск-Кузнецк. р-н	23,3	31,3	26,5	38,1	31,8	41,9	42,7	60,7	65,6	60,9	42,3
3	Прокопьевский	16,5	23,2	29,0	33,9	41,1	36,2	52,4	65,3	75,8	86,2	46,0
4	Беловский	14,3	45,3	45,0	63,7	62,2	66,2	66,0	63,0	61,1	56,9	54,3
5	Кемеровский	6,2	18,3	26,5	18,4	14,4	14,4	15,5	18,8	18,5	17,8	16,9
6	Яйский	4,5	1,1	0,8	0,2	0,7	0,8	2,6	1,7	1,7	2,1	1,6
7	Тяжинский	4,0	2,7	2,6	1,3	2,5	0,4	2,5	1,2	1,2	0,9	1,9
8	Яшкинский	3,5	3,1	2,3	2,4	1,8	2,2	2,6	2,7	2,7	2,4	2,6
9	Промышленновский	2,4	4,0	3,2	2,7	0,9	1,3	1,9	3,1	3,7	1,6	2,5
10	Крапивинский	1,3	1,2	1,1	1,3	0,8	0,9	1,7	1,4	1,1	1,6	1,2
11	Чебулинский	1,1	0,3	0,7	0,7	0,1	0,05	2,1	1,0	0,9	0,9	0,7
12	Ижморский	1,1	1,0	0,2	0,8	0,8	0,6	0,7	0,8	0,6	0,6	0,7
13	Тисульский	1,9	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
14	Юргинский	1,9	2,4	2,0	2,6	2,7	3,6	3,6	3,8	2,9	3,4	2,9

*Выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников учтены в Беловском районе

Наиболее загрязненным районом является Новокузнецкий, а также одноименный городской округ. При этом на территории самого города количество выбросов снижается. Пальму первенства по наименьшему количеству выбрасываемых вредных веществ на протяжении долгого времени удерживают Чебулинский, Ижморский и Тисульский районы (0,7 тыс. т.). С 2012 г. Калтан становится

ся одним из наиболее загрязненных районов. По мнению специалистов, это связано с началом разработки новых залежей каменного угля, расположенных к западу от черты города. Увеличение промышленного производства в Ленинск-Кузнецком и Прокопьевском районах также привело к увеличению количества выбросов за последнее десятилетие.

Статистика располагает данными по антропогенной нагрузке на каждого человека, проживающего на территории Кемеровской области. Средним показателем остаются 500 кг в год. Анализ статистических данных по антропогенной нагрузке представлен в таблице 2.

Таблица 2
Сравнительная характеристика антропогенной нагрузки по территориальным единицам Кемеровской области за период с 2006 по 2015 гг.

№ п/п	Административная территория	Антропогенная нагрузка по годам, кг/чел										
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Среднее значение
Всего по области		474,9	529,7	537,0	510,1	508,7	495,0	495,0	496,0	489,0	495	503,1
1	Новокузнецкий район	2950,3	3778,9	4151,7	4063,8	4375,2	4312,6	4128	4929	4728	5005	4242,2
2	Полысаево	1312,3	1984,7	1986,3	1952,4	2056,9	1737,6	2366	2732	2130	1924	2018,2
3	Осинники	1178,3	1913,4	2038,9	1569,4	1761,3	1578,0	368	307	348	406	1146,8
4	Мыски	1302,0	1659,1	1853,5	1684,6	1834,9	1531,3	1531	1402	1576	1439	1581,3
5	Беловский район	437,5	1371,8	1364,2	1930,7	1378,8	222,9	2240	2209	2165	2033	1736,0
6	Ленинск-Кузнецкий р-н	870,9	1171,9	991,8	1426,2	1340,8	1795,2	1834	2653	2909	2741	1773,4
7	Междуреченск, М-реч. р-н	945,9	1059	1137,2	1292,7	1322,4	1069,4	1051	974	999	1255	1110,6
8	Ленинск-Кузнецкий	612,7	795,7	683,2	645,7	735,3	387,5	629	551	474	460	627,3
9	Прокопьевский район	502,4	710,7	869,2	1009,2	1307,9	1156,2	1679	2097	2451	2786	1456,9
10	Новокузнецк	776,5	708,9	688,3	578,2	564,6	566,5	531	505	503	481	590,3
11	Калтан	402,4	485,1	561,7	493,9	543,9	410,1	2313	2537	2240	2115	1210,2
12	Белово	546,6	475,1	459,1	506,0	509,7	600,6	594	475	480	550	528,7
13	Кемеровский район	152,6	440	600,5	413,2	316,3	316,5	339	400	395	377	375,0
14	Топки, Топкинский р-н	361,0	429,3	365,9	175,3	220,8	182,9	200	216	215	199	256,5
15	Березовский	329,6	329,7	250,6	247,9	226,8	299,9	217	154	148	165	236,9
16	Прокопьевск	377,0	306,8	310,5	277,8	266,5	237,8	201	154	190	170	249,1
17	Киселевск	258,6	267,3	258,2	263,5	208,9	229,5	232	192	172	178	226,0
18	Гурьевск, Салаир, Гур-й р-н	157,2	212,3	189,3	166,4	198,9	170,3	228	190	161	159	183,2
19	Юрга	127,9	179,2	151,8	139,2	111,0	118,9	108	102	102	79	121,9
20	п.г.т. Краснобродский	130,7	177,1	212,4	212,1	*	183,7	237	258	227	221	206,5
21	Таштагол, Таштаг-й р-н	259,3	162,1	148,3	145,1	151,5	130,7	168	131	126	109	156,0
22	Мариинск, Мариинский р-н	125,5	131,5	167,9	145,3	170,2	148,5	106	97	81	83	125,6
23	Анжеро-Судженск	128,0	124,5	93,0	95,8	100,6	82,2	111	92	83	78	98,8
24	Юргинский район	83,1	105,8	88,8	115,3	122,6	159,8	161	169	131	154	129,0
25	Кемерово	103,0	101,6	101,3	101,8	104,1	88,5	86	67	72	72	89,7
26	Яшкинский район	107,0	95,1	72,7	75,3	59,5	72,5	87	91	95	84	83,9
27	Тяжинский район	127,3	85,9	84,2	45,8	98,8	17,5	102	49	53	37	70,0
28	Промышленновский р-н	48,9	80,6	63,3	54,6	17,3	27,0	37	62	76	34	50,1
29	Тайга	116,0	73,6	63,5	89,6	82,2	45,6	77	77	67	75	76,6
30	Ижморский район	67,7	65,6	14,7	55,3	59,3	49,1	53	64	53	52	56,4
31	Яйский район	193,1	45,9	36,7	7,8	34,6	39,0	132	88	963	114	78,4
32	Крапивинский район	51,3	45,8	45,0	51,4	34,8	39,0	70	58	46	70	51,1
33	Тисульский район	73,2	31,7	29,4	33,3	29,2	29,1	31	32	30	33	35,2
34	Чебулинский район	62,9	20,4	39,9	41,3	3,9	3,1	132	62	58	58	48,1

Критические цифры показывает Новокузнецкий район – 4242 кг на человека. Более 1000 кг загрязняющих веществ на человека от предприятий выделяется в Полысаево, Осинниках, Мысках, Беловском, Ленинск-Кузнецком и Прокопьевском районах.

Если в Осинниках намечается спад с 2012 года, то в Калтане антропогенная нагрузка неизменно увеличивается, причиной чему служат новые угольные разработки. Наименьшие показатели по области демонстрируют Тисульский и Чебулинский районы (50 кг/на чел.).

Прилагаемая карта (рис.1) демонстрирует районы, наиболее подверженные загрязнению и антропогенному влиянию. Исследования показали, что к таковым относятся центральная часть области, с входящими в нее Новокузнецким, Беловским и Прокопьевским районами. Это связано, как с концентрацией горнодобывающих и обогащающих предприятий, так и с метеорологическими условиями: штилями, туманами, инверсиями. На северо-востоке области складываются наиболее благоприятные для проживания людей условия.

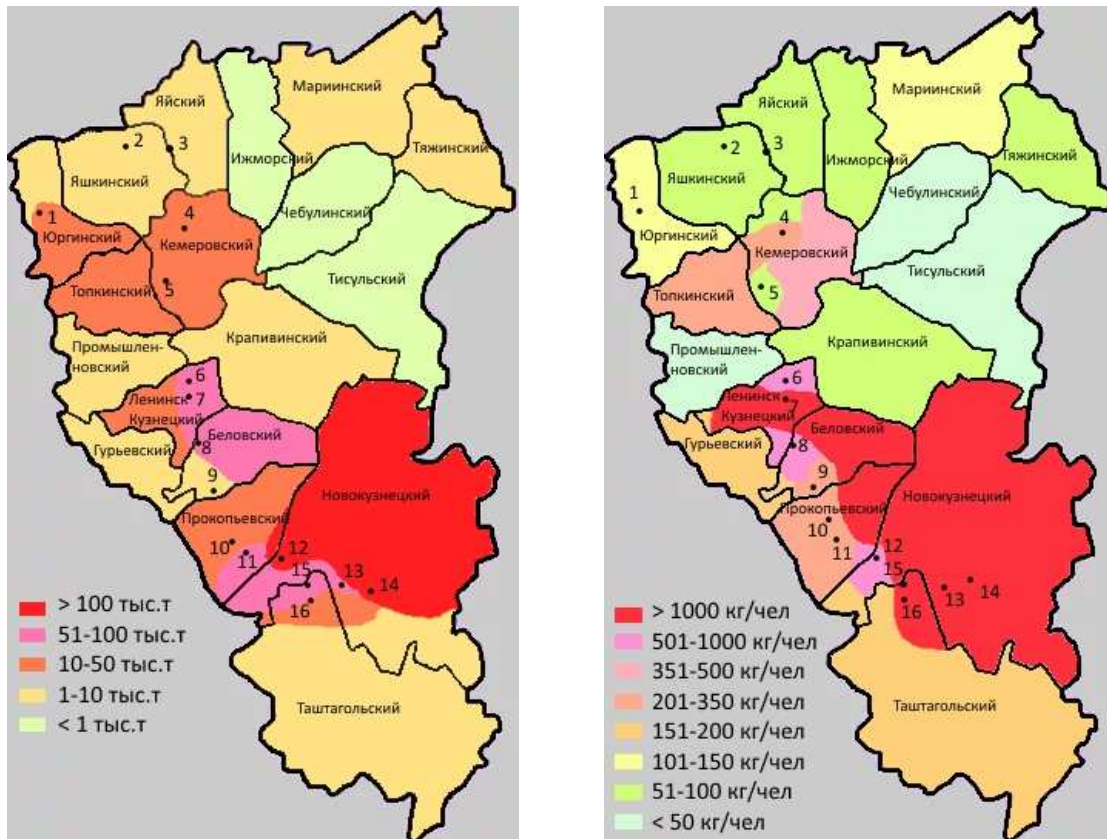


Рис. 1. Дифференциальное распределение по территории Кемеровской области:
 а) выбросов загрязняющих веществ; б) антропогенной нагрузки
 Цифрами обозначены городские округа: 1 – Юргинский; 2 – Яшкинский; 3 – Анжеро-Судженский; 4 – Березовский; 5 – Кемеровский; 6 – Ленинск-Кузнецкий; 7 – Полысаевский; 8 – Беловский; 9 – Прокопьевский; 10 – Киселевский; 11 – Прокопьевский; 12 – Новокузнецкий; 13 – Мыскинский; 14 – Междуреченский; 15 – Осинниковский; 16 – Калтанский

По результатам исследований и с опорой на статистические данные Кемеровскую область можно разделить на 5 классов по степени экологического состояния.

1 класс – критически неблагоприятные – с показателями выбросов более 100 тыс. тонн в год и антропогенным воздействием более 1000 кг на человека.

2 класс – неблагоприятные – выбросы от 50 до 100 тыс. тонн и воздействие от 500 до 1000 кг на человека.

3 класс – умеренно неблагоприятные – выбросы от 10 до 50 тыс. тонн и антропогенное воздействие от 100 до 500 кг на человека.

4 класс – приемлемые – выбросы от 1 до 10 тыс. тонн и воздействие от 50 до 100 кг на человека.

5 класс – условно благоприятные – выбросы менее 1 тыс. тонн и антропогенное воздействие до 50 кг на человека.

Несмотря на то, что классификацию можно считать условной, она дает возможность предпринять меры по улучшению экологического состояния особенно загрязненных районов и отдельно взятых предприятий.

Литература.

1. Материалы к государственному докладу «О состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области» // URL: http://kuzbasseco.ru/?page_id=168 (дата обращения 20.09.2017).
2. Аргучинцев В.К. Математическое моделирование распространения аэрозолей и газовых примесей в пограничном слое атмосферы / В.К. Аргучинцев, В.Л. Макухин // Оптика атмосферы и океана. – 1996. – Т.9, № 6. – С. 804-814.
3. Федосов А.А. Моделирование распространения выбросов вредных веществ в пограничном слое атмосферы // Теплоэнергетика. – 2006 г. № 5. – С. 34-40.
4. Ким. Ж.В., Мироненко В.Ф., Михайлов А.В. Моделирование процессов распространения загрязняющих веществ в атмосфере промышленного центра (на примере горда Бийска) / Ползуновский вестник. – 2007. – № 3. – С. 51-55.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА НА ФЕДЕРАЛЬНОМ И РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

*Е.В. Минина, студентка, О.Ю. Ганюхина, к.ю.н., доц.
Саратовская государственная юридическая академия
410056, г. Саратов, ул. Вольская 1, тел. 8-961-647-64-74
E-mail: Elena.minina2012@yandex.ru*

Аннотация: Данная статья посвящена вопросам повышения эффективности государственного экологического надзора на федеральном и региональном уровне. Указаны недостатки в нормативно-правовом регулировании данной сферы и способы их устранения. Также обозначены пути повышения эффективности государственного экологического надзора на федеральном и региональном уровне.

Abstract: This article is devoted to questions of increase of efficiency of state environmental supervision at the Federal and regional level. The drawbacks in the legal regulation of this sphere and ways of their elimination. Also the ways of improving the efficiency of state environmental supervision at the Federal and regional level.

Контрольная деятельность является одной из основных функций государственного управления. Административное право выделяет два вида контрольной деятельности - контроль и надзор. Так в ст.1 Федерального закона «Об охране окружающей среды» определяется понятие «контроль в области охраны окружающей среды (экологический контроль)», а в ч. 1 ст. 65 - понятие «государственный экологический надзор».

До 2011 года основным видом контрольной деятельности в области охраны окружающей среды Федеральным законом «Об охране окружающей среды» определялся экологический контроль и его виды: государственный, производственный, муниципальный и общественный. В рамках противоречивой политики централизации/децентрализации полномочий органов государственной власти, статус и содержание видов экологического контроля регулярно менялись, из-за чего их содержание, правовое регулирование и организация имели существенные недостатки. С вступлением в силу Федерального закона от 18.07.2011 N 242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам осуществления государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» положения предыдущего Федерального закона – «Об охране окружающей среды», устанавливающие правовые основы экологического контроля и его видов, утратили свою законную силу.

Вместо государственного экологического контроля установлен государственный экологический надзор, с сохранением федерального и регионального уровня осуществления его как вида контрольной деятельности. Производственный и общественный контроль в области охраны окружающей среды остались, однако их статус и содержание изменились. Муниципальный контроль в области охраны окружающей среды (экологический контроль) как вид контрольной деятельности в Федеральном законе «Об охране окружающей среды» не называется. Однако в природоохранном законо-

дательстве присутствует муниципальный контроль в области использования и охраны природных ресурсов: муниципальный земельный; муниципальный лесной; муниципальный контроль в области охраны и использования особо охраняемых природных территорий.

Оценивая состояние эффективности государственного экологического надзора, прежде всего следует указать на недостатки в его нормативно-правовом регулировании. Например, объединение в Федеральном законе «Об охране окружающей среды» в ст. 65 в понятии «государственный экологический надзор» различных видов надзора природоресурсного и природоохранного характера создает сложности в определении предметов каждого из них. В ч. 2 ст. 65 вышеуказанного Закона определяется общий перечень видов государственного экологического контроля, однако виды регионального государственного экологического надзора при этом отдельно не выделяются. В то же время в рамках других федеральных законов, регулирующих природоохранные отношения, определяется только пять видов регионального государственного экологического надзора. Федеральным законом от 26.12.2008 N 294-ФЗ «О защите прав субъектов предпринимательской деятельности при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля», на базе которого в основном осуществляется контрольно-надзорная деятельность органов государственного надзора, типовой механизм (порядок) согласования совместных проверок между ними не установлен. В ст. 13 данного закона отсутствует однозначное понимание времени проведения проверок. Имеются противоречия между положениями Закона и Правилами подготовки ежегодных планов проведения плановых проверок юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, касающихся указания даты начала проведения каждой плановой проверки.

Положение, устанавливающее порядок осуществления федерального экологического надзора, вступило в силу с 30 июня 2015 года. На региональном уровне порядок осуществления регионального государственного экологического надзора утвержден не более чем в 25% субъектов РФ (например, Вологодская, Псковская обл., Республика Карелия, Ростовская обл. и др.). При этом отдельные субъекты РФ пошли по пути утверждения административных регламентов исполнения государственной функции по организации и осуществлению регионального государственного экологического надзора на своей территории либо в целом (например, Республика Башкортостан), либо в части организации и осуществления отдельных его видов (например, Ленинградская обл.).

В то же время согласно действующей редакции п. 6 ст. 25 Водного кодекса РФ органы государственной власти субъектов РФ в области водных отношений в настоящее время осуществляют «региональный государственный надзор в области использования и охраны водных объектов, за исключением водных объектов, подлежащих федеральному государственному надзору, а также за соблюдением особых условий водопользования и использования участков береговой полосы (в том числе участков примыкания к гидроэнергетическим объектам) в границах охранных зон гидроэнергетических объектов, расположенных на водных объектах, подлежащих региональному государственному надзору за их использованием и охраной». В соответствии с требованиями природоохранного законодательства содержание отдельных видов государственного экологического надзора также регламентируется в подзаконных нормативных актах.

Полномочия территориальных органов Росприроднадзора межрегионального и регионального уровня по осуществлению государственного экологического надзора в положениях об указанных органах также четко не выделяются и «смешиваются» с их иными контрольно-надзорными полномочиями.

«Чистых» отраслевых органов исполнительной власти субъектов РФ, уполномоченных на осуществление регионального государственного экологического надзора в рамках переданных полномочий Российской Федерации, в субъектах РФ очень мало. В основном региональный государственный экологический надзор осуществляется государственными органами исполнительной власти в области природных ресурсов и экологии.

Разграничение федерального государственного экологического и регионального экологического надзора происходит по надзорным объектам. В рамках закона объекты, подлежащие федеральному государственному и региональному государственному надзору, разграничены. Однако реально такое разграничение не достигнуто. В частности, объекты природоресурсного (водного, лесного, земельного и геологического) надзора, отнесенные к объектам федерального государственного экологического надзора, на практике как объекты хозяйственной деятельности в большей степени являют-

ся объектами регионального надзора. Объектами надзора признаются лишь юридические лица и индивидуальные предприниматели, а объекты хозяйственной деятельности и имущественные комплексы, находящиеся у них в собственности, нет. Критерии, на основании которых должен определяться перечень объектов, подлежащих федеральному государственному экологическому надзору, Правительством РФ пока не установлены.

Актуальность перечней объектов надзора является важнейшим условием качественного планирования федерального государственного экологического надзора, прежде всего с целью исключения из них предприятий, прекративших свою деятельность, и добавления новых объектов хозяйственной деятельности. Присутствуют на практике и трудности, связанные с применением отдельных положений Правил подготовки органами ежегодных планов проведения плановых проверок юридических лиц и индивидуальных предпринимателей (например, предусматривающих возможность корректировки сформированного и опубликованного на сайте Генпрокуратуры России ежегодного плана проверок).

Также на сегодняшний день законодательством не установлены требования по обязательному экологическому страхованию и экологическому аудиту, что не позволяет правоприменителю обязать природопользователей уделять решению экологических проблем больше внимания. Повышению федерального государственного экологического надзора не способствует и то, что на Росприроднадзор возложены объемные полномочия по администрированию доходов бюджетов бюджетной системы Российской Федерации. Повысить эффективность государственного экологического надзора смогло бы и введение в действующее законодательство положения об обязательности целевого расходования хотя бы части средств от штрафов, по искам и в виде платежей, поступающих по результатам деятельности органов государственного экологического надзора: в бюджеты бюджетной системы Российской Федерации, на природоохранные мероприятия и программы.

Все изложенное в комплексе свидетельствует о том, что для повышения эффективности государственного экологического надзора на федеральном и региональном уровне необходимо:

1. законодательно определить новые подходы к разграничению объектов надзора, например, исходя из уровней их негативного воздействия на окружающую среду;
2. рассмотреть возможность законодательного разграничения государственного экологического надзора на государственный природоохранный надзор и государственный природоресурсный надзор, что позволит конкретизировать предмет, виды и объекты каждого отдельного вида надзора;
3. нормативно обеспечить систему организации государственного надзора, правовую природу всех его составных элементов и порядок их функционирования.

Литература.

1. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 29.07.2017).
2. Федеральный закон от 26.12.2008 N 294-ФЗ (ред. от 01.05.2017) «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2017).
3. Федеральный закон от 18.07.2011 N 242-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам осуществления государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».
4. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об охране окружающей среды».
5. Постановление Правительства РФ от 08.05.2014 N 426 (ред. от 27.07.2017) «О федеральном государственном экологическом надзоре» (вместе с «Положением о федеральном государственном экологическом надзоре»).

ОСОБЕННОСТИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЙОНЕ РЕКИ ЕМЕЦ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

*А.Ф. Самигуллина, Р.Г. Галимова, стр препод.
Башкирский государственный университет
450000, г. Уфа ул. Заки Валиди 32, тел 89373462736
E-mail: samigullinaalbina1996@mail.ru*

Аннотация: В статье рассмотрены основные особенности водопользования в районе реки Емец Тюменской области.

Abstract: The article considers the main features of water use in the area of the Emets river in the Tyumen region.

Река Емец вытекает из озера Истошного, протекает через озеро Травное, впадает в р. Вагай с правого берега, на 425-м км от устья, в 2 км ниже с. Кармацкого. Длина реки 132 км, площадь водосбора 3010 км², общее падение 41,1 метр, средний уклон 0,31%.

Бассейн расположен в зоне лесостепи Западно-Сибирской низменности и представляет равнину, пересеченную отдельными гривами (высотой 10-15 метров) с пологими склонами. Межгрядные понижения заболочены (заболоченность около 15%) и заняты озерами.

Обширные плоские пространства около озер и займищ заняты лугами на солонцеватых и солончаковых почвах. Открытые суходольные участки распаханы. Грунты бассейна супесчаные и суглинистые, в заболоченных понижениях торфяные.

Долина реки неясно выражена, склоны незаметно переходят в прилегающую местность на участках межгрядных понижений; в местах, где долина проходит между гривами, ширина ее достигает 300 м. Склоны долины пологие и очень пологие, высотой 8-13 метров, у с. Басоргина повышаются до 22 метров, изрезаны балками, оврагами. Правый склон порос редким березовым лесом, левый открытый.

Дно долины шириной 1,5-2,5 км, ровное, с общим уклоном к реке, пересечено небольшими (2-3 м) ложинами и отдельными гривами, покрыто лугово-кустарниковой растительностью с небольшими березовыми рощами, в понижениях заболочено. При высоком весеннем половодье затопляется прибрежная полоса дна долины шириной до 1,3 км (с. Средние Чирки), у с. Турлакова ширина разлива на превышает 0,4 км и у сел Ражевого и Земляного разлива не бывает. Грунты склонов и дна долины супесчаные и суглинистые, в понижениях торфяные.

От выхода из озера Истошного до впадения в озеро Травное река течет в низких суглинистых берегах; ширина ее 10-12 м, скорость течения 0,3 м/с, глубина 0,1-0,3 м.

Створ реконструируемой дамбы пересекает русло и пойму р. Емец. Склоны р. Емец в створе реконструируемой плотины сложены мягкопластичными суглинками мощностью до 5,3 метра, ниже расположены суглинки тугопластичные. В русле реки текучепластичный суглинок с включением органики, ниже расположены мягкопластичные и тугопластичные суглинки.

Уклон поверхности земли на территории изысканий отмечается с востока на запад в сторону реки Емец. Условные отметки по устьям скважин составляют 46,11 – 47,84 метра с перепадом высот до 1,7 метров [5].

При выполнении работ по реконструкции гидроузла потенциальным источником загрязнения поверхностных, подземных вод и поверхностного стока являются следующие виды работ:

- земляные работы по устройству гидротехнических сооружений;
- временное хранение образующихся строительных отходов;
- заправка строительной техники топливом.

При передвижении строительной техники и выполнении земляных работ произойдет нарушение поверхности земли и, как следствие, может быть нарушен естественный сток. При заправке техники загрязнение водной среды может произойти при устройстве площадки заправки без твердого покрытия, при хранении ГСМ на площадке, эксплуатации неисправной техники и в случае непредвиденного пролива ГСМ. Кроме того, негативное воздействие на поверхностные и подземные воды может произойти при загрязнении зоны работ производственными и бытовыми отходами.

Негативные воздействия в период строительства относятся к временным, их продолжительность определяется сроком строительства (5 месяцев).

Негативное воздействие на водную среду в период эксплуатации может быть оказано только при возникновении аварийной ситуации и в минимальных размерах при смыве дождевыми и талыми водами с гребня проезжей части плотины взвешенных веществ и нефтепродуктов [3].

Для производственных нужд потребность в воде в период строительства гидроузла определена в материалах ПОС в соответствии с «Расчетными нормативами для составления проектов организации строительства» и составляет для производственных строительных нужд – 165,0 м³, (1,50 м³/сутки) на 2016 год [1].

Для производственных строительных нужд объем воды составляет:

- Для приготовления бетона – 3,544 м³;

- Для заправки техники – 0,98 м³;
- Для полива посевов трав – 152,745 м³;
- Неучтенные затраты – 7,731 м³.

Объемы водопотребления и водоотведения из существующих инженерных сетей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Баланс водопотребления и водоотведения.

Источник водоснабжения	Водопотребление							
	всего		расчетное количество дней в году	производственные нужды			хозяйственные нужды	
	м ³ /сут	м ³ /год		Свежая		Система оборотного водоснабжения	м ³ /сут	м ³ /год
				технич еская	хоз. питьевая			
Существующие сети водопровода	0,30	33,0	110	-	-	-	0,30	33,0
Естественные водоемы	1,50	165,00	110	165,00	-	-	-	-
Итого:	1,80	198,00	110	165,00	-	-	0,30	33,0

Расход воды в сутки $U_{сут.} = 20 \times 15 \times 10^{-3} = 0,3 \text{ м}^3/\text{сут.}$

Расход воды за период строительства $V_{общ.} = 0,3 \times 110 = 33,0 \text{ м}^3 [1].$

Вода для приготовления бетона, для полива посевов трав, для заправки техники применяется технического качества. Забор воды для производственных нужд относится к безвозвратным потерям. В качестве одного из важнейших водоохранных мероприятий для предотвращения загрязнения, засорения и истощения водоемов и водотоков является установка специального режима в водоохранных зонах и прибрежных полосах [2].

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 23.11.1996 г. №1404 «Об утверждении Положения о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах», минимальный размер водоохранных зон и ширина прибрежных защитных полос р. Емец приведены в таблице 2.

Таблица 2

Минимальные величины водоохранных зон и прибрежных полос

Наименование водного объекта	Протяженность реки, км	Минимальная ширина водоохранных зон, м	Минимальная ширина прибрежных полос, м
р. Емец	132,0	300,00	50,0

Работы по строительству гидроузла на р. Емец частично будут проводиться в водоохраной зоне и прибрежной полосе.

Поддержание в надлежащем состоянии водоохранных зон и прибрежных защитных полос возлагается на водопользователей. Собственники земель, землевладельцы и землепользователи, на землях которых находятся водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы, обязаны соблюдать установленный режим использования этих зон и полос.

В целях защиты поверхностных и подземных вод от загрязнения на период проведения строительных работ в рабочей документации приняты следующие мероприятия:

- предусматривается соблюдение требований содержания водоохранных зон;
- запрещен проезд строительной техники вне полосы временного отвода;

Заправку строительной техники решено выполнять из транспортных средств «с колес» на специально оборудованной для этого временной площадке с твердым покрытием из дорожных плит, уложенных с уклоном к лотку для сбора в герметичную емкость случайно пролитых нефтепродуктов.

При случайном проливе нефтепродукты по центральному желобу собираются в герметичную емкость объемом 1м³. Временную площадку для заправки строительной техники следует размещать в зоне временного отвода, за пределами водоохранной зоны [2].

При окончании работ площадку демонтировать, нефтепродукты из емкости вывести для утилизации. Хранение топлива на площадке не предусматривается. В дальнейшем планируется, что топливозаправщик будет находиться на площадке заправки в течение 1 часа один раз в два-четыре дня в течение всего периода проведения строительства. Заправка автотранспорта будет производиться на существующей автозаправочной станции [4].

Литература.

1. Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов, Новосибирск, НПО «СОЮЗСТРОМЭКОЛОГИЯ», 1989 г
2. Положение о водоохраных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах, 1996 г
3. Пособие к СНиП 11.01-95 по разработке раздела проектной документации «Охрана окружающей природной среды», М., ГП «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», 2000 г
4. СНиП 11.01-95 «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и о составе проектной документации на строительство зданий и сооружений», М., Минстрой России, 1995 г
5. СНиП 33-01-2003 «Гидротехнические сооружения. Основные положения», М., 2004 г

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ НА РЕКЕ ЕМЕЦ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

*А.Ф. Самигуллина, Р.Г. Галимова, стр препод.
Башкирский государственный университет
450000, г. Уфа ул. Заки Валиди 32, тел 89373462736
E-mail: samigullinaalbina1996@mail.ru*

Аннотация: В статье рассмотрены основные методы охраны окружающей среды при утилизации отходов на реке Емец Тюменской области.

Abstract: The article considers the main methods of environmental protection in waste management on the Emets river in the Tyumen Region.

В процессе строительства дамбы производственные отходы могут быть представлены, ломом стали углеродистых марок, обтирочным материалом, загрязненным маслами, маслами моторными отработанными и пр. Объем образующихся отходов определен в соответствии со «Сборником удельных показателей образования отходов производства и потребления», Москва, 1999 год и «Сборником методик по расчету объемов образования отходов», Санкт-Петербург, 2003 год.

В процессе эксплуатации на ледозащитной запани проектируемого объекта возможно накопление мусора, образованного в реке Емец. Очистка с запани накопившегося мусора предусматривается ручная. Количество образующегося отхода уточняется по факту образования. Мусор с ледозащитной запани собирается в мусороприемные контейнера. По мере накопления указанные отходы автотранспортом вывозятся на полигон ТБО. В процессе реконструкции объекта будут образовываться бытовые и производственные отходы [2].

Код и класс токсичности отходов, образующихся в период строительства, определены по «Федеральному классификационному каталогу отходов», утвержденному Приказами МПР России от 02.12.2003 № 786 и 30.07.2003 г. № 663, классификатору отходов по Омской области и приведены в таблице 1.

Для исключения загрязнения территории отходами проектом предусматривается их своевременный сбор и транспортировка к местам утилизации [1].

При производстве строительных работ образуется 11,2365 тонн отходов [3], в том числе:

- отходы 5 класса – 0,2203 тонн,
- отходы 4 класса – 0,3682 тонн,
- отходы 3 класса – 0,648 тонн.

Для сбора строительных и бытовых отходов строительная площадка должна быть оснащена передвижным оборудованием и мусоросборниками.

При удалении отходов должны соблюдаться следующие меры по защите окружающей среды:

- сведение до минимума объема отходов;
- сбор и вывоз металлолома на переработку.

Таблица 1

Характеристика отходов и способов их удаления

Наименование отходов	Место образования (технологический процесс)	Код отходов	Физико-химическая характеристика отходов	Количество отходов всего, т	Способ удаления, складирования отходов
1	2	3	4	5	6
1. Остатки и огарки стальных сварочных электродов	Сварка труб, фасонных частей	35121601 01 99 5	Железо – 97 %, обмазка – 2 %, прочие – 1 %	0,0036	Втормет
2. Шлак сварочный	Сварка труб, фасонных частей	31404800 01 99 4	Fe ₂ O ₃ – 99 %, прочие – 1 %	0,0054	Полигон ТБО
3. Лом стали углеродистых марок в кусковой форме незагрязненный	Строительные работы	35120202 01 99 5	Сталь – 100 %	0,2167	Втормет
4. Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%)	Обслуживание машин и механизмов	54902701 01 03 4	Ткань около 90%, масло – до 10%	0,021	Сдача на тилизацию организациям, имеющим лицензию
5. Масла моторные отработанные	Обслуживание машин и механизмов	54100202 02 03 3	Масло – 78 %, продукты разложения – 8%, вода – 4%, механические примеси – 3 %, присадки – 1 %, горючее – 1 %	0,648	Сдача на тилизацию организациям, имеющим лицензию
6. Отходы лакокрасочных средств	Строительные работы	55500001 01 03 4	Жесть или ПВХ – 94-99%, краска – 5-1%	0,0088	Полигон ТБО
7. Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	Бытовые отходы при строительстве	91200400 01 00 4	Мусор, бумага	0,333	Вывоз на полигон ТБО
Всего				1,2365	

После окончания строительства необходимо очистить территорию от строительных и бытовых отходов и передать указанные отходы на утилизацию [4].

В период эксплуатации мусор с ледозащитной запани собирается в мусороприемные контейнера, по мере накопления автотранспортом вывозится на полигон ТБО.

Плата за экологический ущерб окружающей среде за хранение отходов определена в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 12 июня 2003 г № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» и ст. 19 Федерального Закона от 26.12.2005 г №189-ФЗ «О федеральном бюджете на 2006 год».

Результаты расчета платы за размещение отходов производства и потребления в период строительства приведены в таблице 2 [5].

$$K_{э,с}=1,2 \times 1,3=1,56.$$

Таблица 2

Величина ущерба от размещения отходов за период реконструкции				
Наименование отхода, класс опасности	Норматив платы, руб/1т	Масса отходов, т/год	Коэффициент экологической ситуации почвы	Плата, руб
4 класс опасности				
Шлак сварочный	248,40	0,0054	1,56	2,09
Отходы лакокрасочных средств	248,40	0,0088	1,56	3,41
Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	248,40	0,333	1,56	129,04
Итого				134,54

Ущерб от размещения отходов, которые образовались в процессе реконструкции объекта, составит – 134,54 рублей.

Литература.

1. Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов, Новосибирск, НПО «СОЮЗСТРОМЭКОЛОГИЯ», 1989 г
2. ОНД-86 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий, Л, 1987 г
3. ОНД-90 «Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы», Санкт-Петербург, 1991 год
4. РД 51-100-85, Руководство по нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, на объектах транспорта и хранения газа, ВНИИГАЗ, 1987 г
5. СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»

РАЗРАБОТКА НАУЧНОГО ОБОСНОВАНИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ

А.Р. Губанова, студ. группы 17Г41,

Научный руководитель: А.Г. Мальчик, к.т.н., доцент.

Юргинский технологический институт (филиал)

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: ale-malchik@yandex.ru

Аннотация: В условиях Кемеровской области, где большая часть территорий распределена между природопользователями, организация мероприятий по ограничению хозяйственного использования на новых участках крайне затруднительна. В этой связи единственным реальным подходом снижения комплексных антропогенных воздействий, в том числе и рекреационных, может быть разработка и внедрение новых механизмов оптимизации сохранения природных комплексов.

Abstract: In the Kemerovo region, where most of the territories are distributed among nature users, the organization of measures to limit economic use in new areas is extremely difficult. In this regard, the only realistic approach to reducing complex anthropogenic impacts, including recreational ones, can be the development and implementation of new mechanisms for optimizing the conservation of natural complexes.

Согласно федеральному закону № 33 «Об особо охраняемых природных территориях» такими территориями являются участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где расположены природные комплексы и объекты, имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны [1].

Уникальные природные комплексы нижнего течения р. Томи испытывают возрастающие туристско-рекреационные воздействия, которые могут привести к полному разрушению, рис. 1. В этих условиях встает острая необходимость их сохранения путем регламентации режима природопользования. Решение такой задачи возможно путем создания специализированной ООПТ, функционирование которой допускает комплексное использование территории с обеспечением главной функции – сохранение биотических и абиотических компонентов природы.



Рис. 1. Последствия возрастающего туристско-рекреационного воздействия

Нижне-Томский заказник был создан в 1964 году, как комплексный охотничий заказник. Расположен заказник в Юргинском районе, северо-западной части Кемеровской области. Паспорт заказника был переписан в 2000 году и его площадь составляет 28485,5 га. Данный объект создан с целью сохранения биологического разнообразия Кемеровской области, охраны и воспроизводства объектов животного мира, а именно сибирской косули, боровой дичи и лося, также сохранение и восстановление исчезающих видов растительного мира. Задачами заказника является поддержание целостности экосистем, охрана ландшафтов, сохранения воспроизводство и восстановление всех обитающих на его территории объектов животного мира. В Красную книгу Кемеровской области включены 22 вида растений и 22 вида животных, которые встречаются на территории заказника Нижне-Томский [2].

В настоящее время функция заказника, утратила свою силу, численность сибирской косули очень маленькая, численность лося очень низкая, нет воспроизводства и сохранения природного комплекса. Не юридическая, а фактическая функция у него заключается в том, что на территории Варюхинской Курьи, которая находится на границе Кемеровской и Томской области, из Томска приезжает большое количество отдыхающих, но так как отдыхающие не нарушают уголовного кодекса, не нарушают природоохранного законодательства, предъявить им какие-то претензии невозможно, но происходит возрастающая рекреационная нагрузка на заказник и появляется очень много деградированных участков. Места рыбаков, места диких туристов, которые заселяют эту территорию, устраивая там свои землянки, строят избушки, у них имеются стационарные коптильни, они рыбачат на территории заказника и всё это в совокупности противоречит основной функции заказника – сохранению природного комплекса [3].

Возникает вопрос как выйти из этой ситуации, решение возможно путём перевода заказника в природный парк. Природный парк уже предполагает систему организации, т. е. это функциональное зонирование территории, определение мест, специализированных для отдыха, отдельные места для рыбалки, берегоукрепляющие насаждения. Сегодня это не делается, потому что цель создания заказника этого не предусматривает. У любого природного парка есть специальный атрибут – функциональное зонирование территории, с помощью чего возможно выделить особо охраняемую зону, зону хозяйственного использования, зону туризма и рекреации, а также зону покоя [6].

Массовый и тем более неорганизованный туризм приводит к обострению противоречий между природоохранными и рекреационными функциями парка, поэтому в природных парках допускаются только регламентируемые (контролируемые) туристские (как правило, пешие) посещения по определенным маршрутам с четким соблюдением допускаемых норм нагрузки на естественные участки природы.

Максимальные нагрузки испытывают природные комплексы прибрежных территорий, которые в течении последних 10 лет сформировали ядро региональной рекреационной системы [4]. Действующее природоохранное законодательство не может ограничивать возможность отдыха населения в природных условиях. Правовой статус заказника не позволяет формировать доходную часть и распределение средств на природоохранное обустройство территории. Изменение категории, действующей ООПТ и организация природного парка позволит обеспечить решение инвариантной проблемы, сочетающей цели сохранения биоразнообразия территории и организации природосберегающих форм рекреационной деятельности.

Создание природного парка, формирование нового объекта туристской инфраструктуры повлечет за собой создание около 30 новых рабочих мест. Появится возможность сохранения некоторых видов животных и растений [5]. Выявление наиболее устойчивых мест и перераспределение отдыхающих, парковочных мест, позволит снизить возможность появления эрозии почвы. Зонирование территории создаст условия для рационального использования территории и позволит регулировать

восстановление, т.е. динамичная система, которая обеспечит естественное воспроизводство, естественное восстановление комплекса.

Литература.

1. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. N 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» (с изменениями и дополнениями) // Система ГАРАНТ: <http://base.garant.ru/10107990/#ixzz4vOlnSHMo>
2. Super User // Государственный природный зоологический заказник «Нижне-Томский» // <http://dooptko.ru/index.php/zakazniki/85-nigne-tomskiy>
3. ФГБУ «ААНИИ», Лаборатория геоинформационных технологий // ООПТ России // tomiline@mail.ru
4. Минприроды Российской Федерации, Министерство природных ресурсов и экологии // Особо охраняемые природные территории // www.Zaroved.Ru/catalog/9801/ Нижне-Томский.
5. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. N 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» // Система Гарант // <http://base.garant.ru/10107990>.
6. Гладкий В. И. Картографический материал. Содержание редакционно-подготовительных людей // <http://kadastrua.ru/kartografiya/348-kartograficheskie-materialy.html>.

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ДАМБЫ В Д. БОСОНОГОВО БЕРДЮЖСКОГО РАЙОНА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Ф. Самигуллина, Р.Г. Галимова, стр препод.

Баширский государственный университет

450000, г. Уфа ул. Заки Валиди 32, тел 89373462736

E-mail: samigullinaalbina1996@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрена положительная и отрицательная оценка воздействия дамбы в д.Босоногово Бердюжского района на окружающую среду Тюменской области.

Abstract: The article considers a positive and negative assessment of the impact of a dam in the village of Bosonogovo, Berdyuga district, on the environment of the Tyumen region.

Реконструкция дамбы в д. Босоногово Бердюжского района Тюменской области вызвана тем, что существующая дамба с водосбросными трубами, которые не справляются с пропуском весеннего паводка, периодически размывается и происходит перелив воды через гребень дамбы.

Рабочим проектом предусматривается наполнение пруда до отметки НПУ 45,7 метров в весенний период. Излишняя вода в летний период сбрасывается через паводковый водосброс, а в зимний период через донный водовыпуск. Наиболее ответственным периодом является пропуск паводка. Подготовка гидротехнических сооружений к пропуску паводка начинается в марте месяце 2016 года и заключается [1]:

- в осмотре сооружений;
- в расчистке от снега входных и выходных частей сооружений (паводкового водосброса и донного водовыпуска);
- в проверке надежности крепления ледозащитной запани;
- в запасе строительных материалов (грунта, мешков с песком, хвороста и т.д.).

На период пропуска паводка необходимо организовать круглосуточное дежурство с наличием механизмов (бульдозер, экскаватор). Надежность работы гидротехнических сооружений зависит не только от качества строительства, но и от правильной эксплуатации. Техническую эксплуатацию гидротехнических сооружений следует осуществлять в соответствии с требованиями ВСН33-3.02.01-84 «Типовая инструкция по эксплуатации водохранилищ для нужд орошения, емкостью до 10 млн. м³». Москва 1982 г и настоящих рекомендаций.

Гребень земляной дамбы должен поддерживаться на проектной отметке. Понижение гребня не допускается. Оплывы, промоины грунта на низовом откосе следует расчистить и засыпать грунтом, протечки через тело дамбы необходимо ликвидировать и пригрузить фильтрующим материалом (песком, щебнем). В зимнее время не следует с напорного откоса дамбы удалять снежный покров во избежание промерзания и выпучивания облицовки. Паводковый водосброс должен работать в автоматическом режиме, работа донного водовыпуска должна регулироваться задвижкой [4].

Эксплуатация дамбы заключается в расчистке от снега входных и выходных отверстий до начала паводка, а в дальнейшем в наблюдении за работой сооружений. При эксплуатации донного водовыпуска следует обращать внимание на входную часть, очищать ее от мусора, водорослей и т.д.

Горловину колодца на донном водовыпуске на зимний период необходимо утеплять соломой, опилками. Колодец устраивается с двумя крышками: нижняя - деревянная, верхняя - люк, который должен закрываться на замок.

При возникновении контурной фильтрации вдоль труб, можно произвести расчистку места выхода и пригрузить их песком. После пропуска паводка замеченные размывы, просадки и т.д. должны немедленно устраняться. В случае необходимости в качестве водомерного поста можно протарировать сваю-трубу на ледозащитной запани, расположенную в русле реки [3].

Основное назначение гидроузла – поддержание необходимого уровня воды в целях стабильного водообеспечения потребителей, защита от водной эрозии, прекращение оврагообразования, использование озера в рыбоводческих целях, а также регулирование стока из озера и осуществление транспортной связи между право - и левобережной частями д. Босоногово.

Общая сметная стоимость строительства «Реконструкция дамбы в д. Босоногово Бердюжского района Тюменской области» составит 6052,63 тыс. руб, в т.ч. СМР – 4785,25 тыс. руб, в текущих ценах на 2017 год с НДС 18%.

В период эксплуатации проектируемого гидроузла выбросов загрязняющих веществ в атмосферу не происходит. Процесс строительных работ окажет некоторое негативное воздействие на окружающую среду, но будет являться единовременным и, с учетом предстоящей окупаемости, в случае выполнения дополнительного проекта по рыборазведению, не принесет значительного ущерба ихтиофауне [2].

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспорта при перевозке материалов, доставке рабочих на объект, при работе строительной техники, при сварочных и окрасочных работах, при доставке на объект песка, щебня, минерального и растительного грунта и других строительных материалов составляют 11,285 тонны [2]. Так же можно подсчитать суммарные валовые выбросы загрязняющих веществ от механизмов, в теплый период, данные приведены в таблице 1.

Ущерб, наносимый окружающей среде за счет образования выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, в период строительства гидроузла, в текущих ценах составят 243,23 рублей. При производстве строительных работ образуется 11,2365 тонн отходов, в том числе: отходы 5 класса – 0,2203 тонн, отходы 4 класса – 0,3682 тонн, отходы 3 класса – 0,648 тонн [4].

Таблица 1

Суммарные валовые выбросы загрязняющих веществ от механизмов, т

Период года	Оксид углерода, CO	Оксиды азота		Углеводороды, СН		Сернистый ангидрит, SO ₂	Сажа, С
		азота диоксид, NO ₂	азота оксид, NO _x	керосин	бензин		
Теплый	0,74846	0,858992	0,139586	0,20862	-	0,08846	0,12085
Итого:		2,165					

Валовый выброс в атмосферный воздух загрязняющих веществ от техники, работающей на строительной площадке, составит 2,165 т.

Ущерб от размещения отходов, которые образовались в процессе строительства плотины, составят – 134,54 рублей. Проектом предусматривается полное восстановление и благоустройство территории после завершения строительных работ, а также разработка мероприятий по снижению негативного воздействия в период строительства на земельные ресурсы, атмосферу и водную среду [5].

В результате проектирования выявлено, что в результате строительства данного объекта произойдет некоторое негативное воздействие только в период строительных работ и принятые проектные решения не приведут к необратимым или кризисным изменениям в окружающей природной среде. Социальным результатом строительства гидроузла является:

- улучшение бытовых условий жителей населенных пунктов, близлежащих к проектируемому гидроузлу, в связи с улучшением транспортных связей между селами, улучшение ландшафта и в перспективе рыбохозяйственное освоение проектируемого пруда с разведением пеляди для любительского рыболовства.

Литература.

1. Водный Кодекс Российской Федерации от 18 октября 1995 года
2. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения, 1991 г
3. СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»

4. СНиП 33-01-2003 «Гидротехнические сооружения. Основные положения», М., 2004 г
5. Пособие к СНиП 11.01-95 по разработке раздела проектной документации «Охрана окружающей природной среды», М., ГП «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», 2000 г

ОХРАНА РЕДКИХ, ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ. СНЕЖНЫЙ БАРС (ИРБИС)

М.П. Рожина, студентка, С.А. Корников, студент, О.Ю. Ганюхина, к.ю.н., доц.

Саратовская государственная юридическая академия

410056, г. Саратов, ул. Чернышевского 104, тел. 8 (851) 252-27-56

E-mail: rrozhdina@mail.ru

Аннотация: Данная статья посвящена вопросам охраны редких, исчезающих видов животных, в том числе снежных барсов. Рассмотрены факторы оказывающие пагубное воздействие на животный мир, также рассмотрено правовое регулирование проблемы снижения популяции снежного барса. Обозначены основные задачи для решения данной проблемы.

Abstract: This article is devoted to the protection of rare, endangered species of animals, including snow leopards. The factors that have a harmful effect on the animal world are considered, as well as the legal regulation of the snow leopard population decline problem. There are outlined main tasks for solving this problem.

Правовая охрана, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов являются одной из самых важных проблем современного мира. Особенно это относится к проблеме охраны и устойчивого использования животного мира.

Хозяйственная деятельность наносит огромный удар по видовому и популяционному разнообразию флоры и фауны. Ежегодно безвозвратно из нее исчезают десятки видов особей, изменяется видовая и пространственная структура растительного покрова Земли. Происходит нарушение местобитаний и из-за этого изменяется исторически сложившаяся структура видов популяций, что ведет к ограничению возможностей генетического обмена, а также ослаблению адаптационных способностей.

В связи с данной деятельностью государство должно уделять особое внимание защите животного и растительного мира.

В Федеральном законе «О животном мире» говорится, что в полномочия органов государственной власти в области охраны и использования животного мира находится:

1. разработка и совершенствование федерального законодательства в области охраны и использования объектов животного мира и среды их обитания;
2. координация деятельности органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области охраны и использования животного мира в пределах территории Российской Федерации;
3. регулирование использования объектов животного мира, в том числе установление нормативов в области охраны, воспроизводства и использования объектов животного мира;
4. ведение Красной книги Российской Федерации;
5. осуществление иных полномочий в соответствии с федеральными законами.

Следовательно, политика государства направлена на то, что бы сохранять разнообразие животного мира, а также сохранять редкие и находящиеся под угрозой исчезающие виды. В целях сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, специально уполномоченные органы в соответствии со статьей 26 Федерального закона «О животном мире» обязаны создавать условия для разведения таких особей в неволе, то есть в полувольных или искусственно созданных условиях. Также, в соответствии с данным законом должны быть приняты меры по предотвращению гибели животных при осуществлении производственных процессов. Данные требования закреплены в Постановлении Правительства Российской Федерации, которое утверждает требования по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи. Данные требования направлены на предотвращение гибели животных в результате изменения среды обитания и нарушения путей миграции, попадания в водозаборные сооружения, под движущийся транспорт, столкновения с проводами и др. Для этого устанавливаются специальные предупредительные знаки, ограждения и другие меры для сохранения численности животных.

Еще одной не менее важной мерой для защиты животного мира является создание Красной книги Российской Федерации. Особое внимание следует уделять редким и находящимся под угрозой

исчезновения видов животного мира. Именно по этому на федеральном и региональном уровне, в соответствии со статьей 24 Федерального закона «О животном мире», создаются Красные книги. Они содержат сведения о состоянии редких, исчезающих и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений. Если животное включено в красную книгу, значит повсеместно запрещено их уничтожение, отлова, отстрела и разрушения среды их обитания. В соответствии с Приказом Минприроды Красная книга издаётся не реже чем раз в 10 лет.

С течением времени список видов занесенных в Красную книгу и имеющих особый правовой режим постепенно растет.

К исчезающим видам относятся снежный баран, черный гриф, черная касатка и список этот можно продолжать еще бесконечно. К одним из таких животных относится снежный барс или, как его еще называют, ирбис.

Это крупное хищное млекопитающее живет в горных массивах Центральной Азии. Ирбис, принадлежит семейству кошачьих. Снежный барс имеет тонкое, длинное, гибкое тело и довольно короткие лапы, а также он отличается небольшой головой и длинным хвостом. На сегодняшний день численность ирбисов очень мала. Его внесли не только в Красную книгу России, но и в Красную книгу Международного Союза охраны и другие охраняемые документы различных стран.

На сегодняшний день эти животные находятся на грани исчезновения и нуждаются в помощи людей, так как их количество быстро уменьшается. Основной угрозой для существования снежного барса в России, в первую очередь является браконьерство, особенно широко распространенная в горах Южной Сибири.

Из-за недостаточного контроля, низкой численности охотничьих хозяйств в этом регионе приводит к крайне низкой численностью снежных барсов, а также низкой численности кормовой базы для него. Численность популяции снежного барса неразрывно связана с численностью видов, являющихся его кормовыми объектами. Поэтому сокращение численности копытных животных, которые являются основными кормовыми объектами ирбиса, - один из важнейших факторов сокращения их количества.

На протяжении многих годов в России предпринимались шаги по сохранению ирбиса, разрабатывались стратегии его сохранения. В 2014 году была принята новая стратегия сохранения снежного барса, рассчитанная на 10 лет – с 2014 по 2024 год. Данная стратегия направлена на координацию усилия всех регионов, ведомств, охраняемых территорий, охотничьих хозяйств, экологов и ученых, чтобы они действовали единым фронтом, что позволит им достигнуть ощутимых результатов. Если обратиться к старым стратегиям, то можно сказать, что для достижения каких-либо результатов препятствовало ограниченное информационное обеспечение об ирбисе.

Сохранение популяции снежного барса напрямую связано с сохранением горно-степных и горно-тундровых ландшафтов. В связи с этим разумно было бы расширить и создать охраняемые территории в местах обитания ирбиса. На данный момент в мире насчитывается от 3,5 до 7,5 тысяч снежных барсов. При этом их популяции неуклонно снижаются. В России ирбисы обитают в горах Республик Алтай, Тыва и Бурятия и на юге Красноярского края.

В Российской Федерации установлена административная и уголовная ответственность за незаконную добычу, хранение, перевозку, сбор, содержание, приобретение, продажу либо пересылку животных, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, их продуктов, частей либо дериватов. Также устанавливается уголовная ответственность за факт незаконного перемещения через границу указанных животных независимо от их стоимости. Постановлением Правительства Российской Федерации снежный барс отнесен к категории объектов животного мира указанной в статьях 226.1 и 258.1 Уголовного кодекса Российской Федерации.

Несмотря на все виды ответственности, на сегодняшний день, как уже говорилось, главной угрозой для выживания снежного барса является браконьерство. Особенно опасным считается петлевой промысел – это незаконная добыча животных с помощью проволочных петель. Браконьеры находят основные тропы и места постоянной маскировки ирбиса устанавливают петли на них и в такую ловушку попадает снежный барс.

Охота на ирбиса осуществляется из-за его уникального меха, именно поэтому шкуры ирбиса являются объектом незаконного оборота в Российской Федерации. В основном продажа шкур осуществляется с помощью Интернета. Так в период с 2003 по 2006 гг. в Интернете зафиксировано 19

объявлений о продаже шкур снежного барса. Не является исключением и изъятие шкур ирбиса при попытке перевести их через таможню (ежегодно изымаются 3-5 шкур). Экспертные оценки показывают, что в России ежегодно незаконно добывается около 10 особей ирбиса. Цены на шкуры ирбиса в России устанавливаются от 500 до 5000 - 10000 долларов США. Кости ирбиса также пользуются большим спросом в ряде стран Юго-Восточной Азии, где применяются в медицинских целях. Торговцы готовы платить по несколько тысяч долларов за свежий скелет снежного барса.

Например, в апреле 2009 г. сотрудниками Управления уголовного розыска МВД России по Республике Алтай и Горно-Алтайской таможни в результате проведения оперативно-розыскных мероприятий и контрольной закупки у одного из жителей были изъяты 3 шкуры и череп снежного барса, незаконно вывезенные из Монголии. Еще 2 выделанные шкуры ирбиса были изъяты оперативниками Республики Алтай из тайника в автомобиле гражданина России, перевозившего контрабандный товар из Монголии. В январе 2010 г. в ходе оперативных мероприятий были изъяты две шкуры ирбиса, незаконно вывезенные из Монголии. Все нарушители привлечены к уголовной ответственности по факту контрабанды.

Однако, не только браконьеры наносят ущерб этому редкому животному. В марте 2016 года общественность начала писать в социальных сетях о том, что в зоопарке города Алматы давно не видно ирбисов. Через некоторое время выяснилось, что животные умерли из-за болезни: шесть снежных барсов погибли из-за ненадлежащего ухода. Встречаются случаи, когда скотоводы убивают снежных барсов, для защиты своего скота. Стремительно разрастаются поселения людей в местах обитания ирбисов, что в свою очередь ведет к сокращению места для жизни и охоты в естественной среде обитания ирбисов. Сокращение ореола обитания также связано с развитием горнодобывающей промышленности и транспортной инфраструктуры.

С сожалением, приходится признать проблему сохранения снежного барса до сих пор не решенной. Поэтому основной целью на ближайшие десятилетия является сохранения на территории Российской Федерации устойчивой популяции ирбиса, направленной на рост численности данной особи, а также поддержание и восстановление жизнеспособных группировок данного вида. Данные меры необходимо без промедления притворять в жизнь, пока численность этого уникального животного совсем не исчезла.

Всё выше изложенное свидетельствует о том, что для дальнейшей охраны редких животных – снежных барсов, в соответствии с законодательством страны, необходимо:

1. сохранять уже существующие группировки ирбиса в Российской Федерации, обеспечивать условия для их роста и размножения;
2. внедрить дополнительные механизмы сохранения сформировавшихся группировок ирбиса в условиях роста антропогенного воздействия на экосистемы;
3. увеличить численность диких копытных животных в местах обитания снежного барса;
4. принять меры для более эффективной борьбы с браконьерством
5. задействовать общественность в работе по сохранению и увеличению численности ирбиса.

Литература.

1. Постановление Правительства РФ от 13.08.1996 N 997 (ред. от 13.03.2008) «Об утверждении Требований по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи»
2. Постановление Правительства РФ от 31.10.2013 N 978 «Об утверждении перечня особо ценных диких животных и водных биологических ресурсов, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации и (или) охраняемым международными договорами Российской Федерации, для целей статей 226.1 и 258.1 Уголовного кодекса Российской Федерации»
3. Федеральный закон от 24.04.1995 N 52-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «О животном мире»
4. Приказ Минприроды России от 23.05.2016 N 306 «Об утверждении Порядка ведения Красной книги Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте России 02.08.2016 N 43075)
5. Распоряжение Минприроды России от 18.08.2014 N 23-р «О Стратегии сохранения снежного барса в Российской Федерации»

6. Лавриненко Ю.В. Эколого-биологическая характеристика и современное состояние восточноазиатских древесных интродуцентов в условиях Северо-Осетинской наклонной равнины. Дисс. .канд. биол. наук. Ставрополь, 2006. - 187 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛАНИНОВ ЛУЗГИ ПОДСОЛНЕЧНИКА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ ОТ АНИОННЫХ АЗОКРАСИТЕЛЕЙ

Н.В. Грачева, к.т.н, доц., Н.О. Сиволобова, к.б.н., доц., В.Ф. Желтобрюхов, д.т.н., проф.

Волгоградский государственный технический университет

400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, 8(8442)24-84-42

e-mail: gracheva.tasha@yandex.ru

Аннотация: Изучены сорбционные свойства меланинов лузги подсолнечника по отношению к метиловому оранжевому. Установлено, что для исследованных образцов сорбционная активность по метиловому оранжевому составляет $302,1 \pm 1,8$ мг/г. Для меланинов выявлено высокое сродство к веществам анионного типа. Полученные результаты определяют возможность разработки на основе меланинов сорбентов для очистки сточных вод пищевых производств от анионных моноазокрасителей.

Abstract: Studied are the sorption properties of melanins of sunflower husks in relation to methyl orange. Discovered that for the samples studied the sorption activity with relation to methyl-orange is $302,1 \pm 1,8$ mg/g. For melanin it was revealed a high affinity to substances of anionic type. The results obtained determine the possibility of development of melanin based sorbents for the purification of wastewater of food production from anionic azo dye.

В сточных водах пищевых производств присутствует большое количество загрязняющих органических веществ. Наиболее опасными с точки зрения токсичности являются азокрасители. При этом анионные азокрасители отличаются высокой растворимостью и устойчивостью к биодegradации в аэробных условиях, что приводит к их накоплению в природных водах при сбросе неочищенных стоков, и, как следствие, к негативному воздействию на окружающую среду.

Среди методов очистки сточных вод от азокрасителей наибольшее распространение получили сорбционные методы. Как правило, эти соединения извлекают из водных растворов на малополярных сорбентах. Однако для анионных красителей такие сорбенты не эффективны в связи с тем, что анионные азокрасители существуют в водном растворе в депротонированной форме в широком диапазоне pH [1]. Поэтому поиск и разработка сорбентов с высокой сорбционной способностью по отношению к анионным азокрасителям является актуальным.

В настоящее время наблюдается всплеск интереса к сорбентам на основе природных материалов, в том числе растительного происхождения [2-5]. С одной стороны, они проявляют высокую сорбционную способность, а с другой, имеют неограниченные запасы сырьевых ресурсов. Наиболее перспективным сырьем с этой точки зрения является лузга подсолнечника – отход маслоэкстракционного производства. Это обусловлено значительными объемами образования этого отхода [6] и его низкой стоимостью. Исследования показали [3], что лузга подсолнечника и полученные на ее основе сорбционные материалы характеризуется высокими показателями сорбционной способности по отношению к различным веществам. Данные по поглотительной способности лузгой и материалами на ее основе анионных азокрасителей вообще, и метилового оранжевого, в частности, в литературных источниках не освещены.

Лузга и сорбенты на ее основе состоят из нескольких компонентов, основными из которых являются целлюлоза, лигнин, гемицеллюлозы, меланины. Присутствие лигниновых компонентов, имеющих в растворах поверхностный отрицательный заряд, негативно сказывается на способности сорбировать отрицательно заряженные ионы. Это касается и целлюлозного компонента. Меланин же обладает сложной структурой, в которой имеются как отрицательно, так и положительно заряженные фрагменты. Особенностью этих соединений является устойчивое свободно-радикальное состояние. В зависимости от условий мономеры меланиновых пигментов находятся в виде феноксильных или семихиноновых радикалов. Эти природные полимеры действуют как система полифенол-хинон, в которой в качестве обязательного промежуточного продукта присутствует радикал-семихинон [7]. Именно это уникальное свойство обуславливает проявление меланинами УФ-, фото-протекторных, антирадикальных свойств.

Целью данной работы было изучение сорбционной способности меланинов лузги подсолнечника (ЛП) по отношению к анионным моноазокрасителям.

Меланины выделяли из лузги подсолнечника в соответствии с методикой, описанной в [8]. Лузгу подсолнечника промывали, сушили при 100°C до сыпучести, измельчали, далее экстрагировали. При этом экстрагирование проводили 2х-ступенчато при массовом соотношении сырья-экстрагент равном 1:5 и 1:3, соответственно на 1 и 2 ступенях экстракции. В качестве экстрагента использовали 0,25 М раствор гидроксида натрия. С целью интенсификации процесса экстрагирование проводили в вибрационной экстракционной установке с частотой вибраций 20 Гц и амплитудой 0,3-0,9 мм.

Полученные экстракты подкисляли добавлением 25% раствора соляной кислоты до pH 1-2. Выпавшие хлопья меланина отделяли фильтрованием и сушили. Высушенный меланин растворяли в растворе гидроксида натрия и снова осаждали добавлением 25% раствора соляной кислоты с доведением pH до 1-2. Кислотное переосаждение проводили трижды, после чего меланин сушили.

Полученные по способу [8] меланины затем последовательно исчерпывающе экстрагировали хлороформом, этилацетатом, бутанолом.

В качестве вещества-маркера для определения сорбционной способности использовали моноазокраситель метиловый оранжевый (МО), который не относится к пищевым красителям, но имеет похожую структуру и свойства [9]. Данный краситель содержит в своей структуре два бензольных кольца, помимо азогруппы, сульфо- и аминогруппы (рисунок 1).

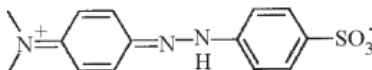


Рис. 1. Структурная формула моноазокрасителя метилового оранжевого

Сорбционную способность по метиловому оранжевому определяли в соответствии с методикой ГОСТ 4453-74 для угля активного осветляющего древесного порошкообразного.

Для сравнения использовали данные по сорбционной способности угля активного осветляющего ОУ-А и лузги подсолнечника, измельченной до размера не более 0,5 мм. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сорбционная способность различных сорбционных материалов по отношению к метиловому оранжевому

Сорбционный материал	Сорбционная способность по метиловому оранжевому, мг/г	Эффективность сорбции, %
Меланины ЛП	302,1±1,8	80,53
Уголь ОУ-А	210±2,1	56,80
Лузга подсолнечника	61,7±1,3	16,53

Результаты исследования показали, что меланины ЛП характеризуются высоким значением сорбционной способности по отношению к метиловому оранжевому. Это свидетельствует о преобладании в их структуре мезо-пор, а также большом сродстве к отрицательно заряженным органическим молекулам. При этом значения сорбционной способности изученных меланинов выше соответствующих показателей промышленно используемого угля ОУ-А. Лузга подсолнечника характеризуется низким значением сорбционной способности по отношению анионному азокрасителю метиловому оранжевому.

Сравнительный анализ эффективности сорбции метилового оранжевого сорбционными материалами в условиях эксперимента подтвердил высокую эффективность меланинов и низкую лузги подсолнечника.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о возможности и перспективности применения меланинов для очистки сточных вод пищевых производств от анионных азокрасителей.

Литература.

1. Сорбция анионного красителя Понсо 4R из водного раствора на оксиде алюминия и пенополиуретане / Т.И. Тихомирова, Г.Р. Рамазанова, В.В. Апяри // Журнал физической химии. – 2014. – Т. 88, №12. – С. 1987-1991.

2. Жашуева, К.А. Очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов адсорбентами на основе растительных отходов/ К.А. Жашуева, Н.О. Сиволобова, Н.В. Грачева, А.В. Сикорская // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2017. – Т.20, №7. – С. 142-143.
3. Ямансарова, Э.Т. Экономические аспекты применения сорбентов на основе сельскохозяйственных отходов для очистки природных вод от нефти и продуктов на ее основе// Э.Т. Ямансарова, Д.Н. Хасанова, М.И. Абдуллин, Н.В. Громыко// Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». – 2016. - №1. – С. 118-122.
4. Сиволобова, Н.О. Адсорбционные материалы на основе лужги подсолнечника [Электронный ресурс] / Н.О. Сиволобова, Н.В. Грачева, К.А. Жашуева, А.В. Сикорская // Инженерный вестник Дона : электрон. науч. Журнал. – 2017. - №1. – 8с. – Режим доступа: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2017/4035>
5. Осокин, В.М. Исследования по получению новых сорбентов из растительного сырья для очистки воды/ В.М. Осокин, В.А. Сомин // Ползуновский вестник. – 2013. - №1. – 280-282.
6. Картушина, Ю.Н. Перспективы использования отходов маслоэкстракционного производства (лужги подсолнечника) с целью получения меланинов / Ю.Н. Картушина, Н.В. Грачева, М.А. Данилова // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения : сб. тр. всерос. науч.-практ. конф. молодых учёных, аспирантов и студентов (27-28 нояб. 2014 г.) / ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический ун-т», Юргинский технологический ин-т (филиал) НИ ТПУ. - Томск, 2014. - С. 90-93.
7. Лях, С. П. Микробный меланогенез и его функции / С. П. Лях. – М.: Наука, 1981. – 150 с.
8. Грачева, Н.В. Способ получения меланина из лужги подсолнечника и исследование его антиоксидантной активности / Н.В. Грачева, В.Ф. Желтобрюхов // Вестник Казан. технол. ун-та. - 2016. - Т. 19, № 15. - С. 154-157.
9. Werbowesky R., Chow A. Extraction of azo dyes by polyurethane foam // Talanta. – 1996. – V. 43. – №. 2. – P. 263-274.

АНАЛИЗ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТУРИНСКОЙ КОТЕЛЬНОЙ МП «ИЛИМПИЙСКИЕ ТЕПЛОСЕТИ»

А.В. Филонов ассистент, И.Т. Мазамбекова студент

Юргинский технологический институт Томского политехнического университета

652055, Кемеровская область г. Юрга, ул. Ленинградская, д. 26

E-mail: znaesh007@yandex.ru

Аннотация: В данной работе рассмотрены аспекты влияния котельных в экстремальных условиях Крайнего Севера и способы снижения загрязнения окружающей природной среды на примере котельной, муниципального предприятия «Илимпийские теплосети» в поселке Тура.

Abstract: The aspects of the impact of the boiler under extreme conditions Cranage of the North and ways to reduce environmental pollution on the example of the boiler house, municipal enterprise "Olimpijskie heating" in Tura, in this paper.

Тепловые станции и котельные в результате своей работы загрязняют атмосферный воздух веществами, которые содержатся топливе, а также образуются в процессе сгорания топлива, являясь мощным источником выбросов. При определенных обстоятельствах может происходить локальное повышенное загрязнение приземного слоя атмосферного воздуха в удаленных на значительные расстояния от котельных зонах в результате перемещения выбросов на большие расстояния. В нашем случае, будет проанализирована специфика работы одной из котельных, муниципального предприятия «Илимпийские теплосети» в экстремальных условиях Крайнего Севера, и ее влияние на экологическую ситуацию данного региона.

Экосистемы Крайнего севера очень хрупки, легко разрушаются при чужеродном антропогенном воздействии на них. Связано это с тем, что количество вещества и энергии, вовлекаемое в круговорот северных экосистем мало настолько, что на единицу площади его почти в 100 раз, а на единицу времени – в 10000 раз меньше, чем в южных широтах. Малая биологическая продуктивность ведет к распаду экосистем даже при малых воздействиях и обуславливает слабую способность к самовосстановлению [1-4].

В Эвенкийском автономном округе, теплоснабжение осуществлялось от 53 тепловых источников, из них в малых поселках и сейчас действует 26 котельных, отапливающих бюджетную сферу и помещения сельских администраций [1-4].

Наибольший объем выбросов в атмосферу, приходился на пос. Тура. Здесь эксплуатировались маломощные котельные на твердом топливе, для которых считалось и считается, экономически нецелесообразным устанавливать газоочистное оборудование. Экология просто приносилась в жертву экономическому освоению богатств Крайнего Севера. Но так дальше продолжаться не могло.

На территории Дудинского и Хатангского районов Таймырского (Долгано-Ненецкого) автономного округа и Илимпейского района Эвенкийского автономного округа на площади 1773300 га расположена охранная зона заповедника, находящаяся в ведении государственного заповедника «Пурторанский». Объект относится к объектам всемирного природного наследия ЮНЕСКО.

Основные источники загрязнения атмосферного воздуха с южной стороны заповедника являются объекты нефтегазового комплекса, предприятия ЖКХ в поселках Тура, Байкит, Ванавара, котельные и дизельные электростанции. Особенно велико влияние было в период, когда котельные работали на каменном угле. Загрязнению подвергались истоки крупных рек: Кочучум, Ямбухан, Виви, Тембенчи, Виллой, Котуй, особенно в весеннее время при южном направлении ветра. На льду скапливалось большое количество угольной сажи и пыли, которые при таянии льда попадали в бассейн рек. Ухудшение экологического состояния вод Крайнего Севера может привести к необратимыми последствиями. В первую очередь из-за многомесячного пребывания рек под ледяным покровом, часто выполняющей роли водоупора – реки Эвенкии малоприиспособленны к самоочищению. Под угрозу уничтожения попали виды рыб, особенно чувствительные к чистоте воды, такие как таймень, ленок, хариус, чир, сиг, а такая разновидность сиговых как валец, почти полностью исчезла. Расход угля в год, только по Туре, достигал 45000 тонн в год. Соответственно выбросы сажи достигали 180 тонн, пыли 360 тонны, диоксида серы 274,5 тонн, диоксида азота 58,5 тонн [5,6]. Наиболее восприимчивы к загрязнению атмосферы кустистые лишайники и ягели, являясь индикатором чистоты приземного атмосферного воздуха. Они являются одними из первых организмов, которые реагируют на изменение экологической обстановки. В присутствии в воздухе и осадках SO_2 все процессы жизнедеятельности лишайников замедляются. Наиболее чувствительны к загрязнению атмосферы ягели и лишайники обитающие на ветвях деревьев. Обросшие лишайниками лохматые нижние ветви деревьев особенно хвойных – превосходный показатель чистоты атмосферы, и наоборот: голые, лишённые обрастания ветви – признак грязного воздуха, это лишайники уже погибли, и потому отсутствуют. Ягель – основная пища дикого Северного оленя, который является главным богатством региона [7].

Переведя котельные с твердого топлива на нефть «Илимпейские теплосети», добились значительного сокращения вредных выбросов, что значительно повлияло на рекреацию природных процессов. Восстанавливаются редкие виды рыб, в том числе занесенные в Красную книгу Российской Федерации. В связи с восстановлением оленьих пастбищ, происходит возвращение на исконные пути миграции дикого Северного оленя, что приводит к возрождению народных промыслов, а это увеличение рабочих мест и занятости большого числа людей. А это уже решение социальных проблем коренного малочисленного населения. Сейчас необходимо сделать следующий шаг – сократить выбросы до уровня, который сейчас есть в Канаде или США. В настоящее время задача эта решаема. В соответствии с Распоряжением Правительства Российской Федерации №532-р от 17.04.2012 года началась реализация проекта «Магистральный нефтепровод Куюмба - Тайшет» [8]. С началом эксплуатации нефтепровода, Возникает возможность, попутный нефтяной газ направить на отопление поселков Эвенкии. Непосредственно возле месторождения находится поселок Куюмба, здесь затраты на перевод котельной на газ будут минимальны. А вот что бы отапливать газом второй по величине поселок Эвенкии - Байкит, необходимо строительство газопровода длиной 130 километров [9].

После реконструкции Туринской котельной в ней разместили 5 водогрейных котлов RielloRTQ – 8000T, 4 основных и 1 резервный. Годовой расход нефти составляет 2835 тон.

По оксиду азота и диоксиду азота выбросы сократились почти в два раза, сажи в 8,5 раз, серы диоксид в 11 раз, углерода оксид в 14 раз, пыли неорганической в 400 раз. Из приведенных данных мы видим, что негативное воздействие на природу уменьшилось радикально, что способствовало восстановлению функции экосистемы: показатели ежегодного прироста фитомассы, почвенной мик-

рофауны и микрофлоры хотя и крайне низки, но имеют положительную динамику. Это подтверждается санитарно-гигиеническими исследованиями [10-11].

Комплекс мероприятий по охране атмосферного воздуха на котельной, муниципального предприятия «Илимпийские теплосети» в поселке Тура включал:

- использование природного газа в качестве основного топлива;
- переоборудование и увеличение высоты дымовых труб;
- оснащение котлоагрегатов приборами, регулирующими количество воздуха и процесс горения, что дает возможность контролировать процесс горения топлива;

В настоящее время Туринская котельная МП «Илимпийские теплосети», полностью реконструирована в соответствии с данными мероприятиями.

Литература.

1. Государственные доклады О состоянии и охране окружающей среды в Эвенкийском автономном округе 2003, 2004, 2005 год.
2. Государственный доклад О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 20012, 2013 год.
3. Государственные доклады О состоянии защиты населения и территорий Эвенкийского автономного округа от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. 2003, 2004, 2005 год
4. Государственные доклады О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. 2012, 2013 год
5. Басов А.В. Параметрический мониторинг газовых выбросов теплоэнергетических установок / А.В. Басов, А.А. Кетов, Д.Д. Сулимов, А.В. Серов //Экология и промышленность России, 2005, №1. – С.20–21.
6. Материалы Государственного архива ЭАО Вести Законодательного Собрания (Суглана) Эвенкийского автономного округа – 960с
7. Амосов А.Е. Моя земля – Эвенкия / А.Е. Амосов, Красноярск: Буква, 2006 – 186 с.
8. Материалы архива Муниципального Казенного учреждения Управление по делам ГО и ЧС по Эвенкийскому муниципальному району. Том 2, 2000 – 480с.
9. Нурмеев Б.К. Мероприятия по сокращению выбросов в атмосферу при сжигании топлива / Б.К. Нурмеев // Экология и промышленность России, 2005, № 10. С. 32–33
10. Бузинков Е.Ф. Производственные и отопительные котельные / Е.Ф. Бузинков К.Ф. Роддатис Э.Я. Берзиньш, М.: Энергоатомиздат, 1984, – 248 с.
11. Сигал И.Я. Защита воздушного бассейна при сжигании топлива / Сигал И.Я., Л.: Энергия, 1977 – 315 с.
12. Басов А.В. Параметрический мониторинг газовых выбросов теплоэнергетических установок / А.В. Басов, А.А. Кетов, Д.Д. Сулимов, А.В. Серов //Экология и промышленность России, 2005, № 1. С. 20–21.

РАЗНОВИДНОСТИ ФОРМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ, ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ В ПОЧВАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

*В.Н. Заикина, аспирант, А.А. Околелова, д.б.н., проф., М.П. Корчагина, магистр
Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Россия
400131, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, тел. 8(8442) 24-84-33
E-mail: veronikazaikina@mail.ru*

Аннотация. В статье приведены сведения об экспериментальных исследованиях и анализе содержания валовых, подвижных и водорастворимых форм тяжелых металлов (ТМ): меди, цинка, никеля в светло-каштановых почвах разного гранулометрического состава и аллювиальных почвах Волгоградской агломерации. Во всех исследуемых почвах обнаружено превышение ПДК валовых и подвижных форм Cu, Ni, а обеих форм Zn – только в светло-каштановой почве АЗС № 3. Максимальная степень подвижности характерна для Cu и Zn, минимальная – у Ni.

Abstract. The article presents information about the experimental studies and the analysis of the content of the gross, and water-soluble mobile forms of heavy metals (HM): copper, zinc, nickel in light-brown soils of different granulometric composition and alluvial soils of the Volgograd agglomeration. In all the studied soils discovered excessive concentrations of gross and mobile forms of cu, Ni, and Zn in both forms

– only in light chestnut soil station number 3. The maximum degree of mobility typical for Cu and Zn, the minimum at Ni.

В черте Волгоградской агломерации расположено большое количество антропогенных источников загрязнения окружающей среды: промышленные предприятия, транспортные магистрали, АЗС и другие. Это является главной причиной мощного потока поллютантов (тяжелых металлов и др.), поступающего в почвы урбандолиндов региона. Поэтому необходима разработка эффективных и экологически безопасных мероприятий для снижения «металлического пресса», которая невозможна без мониторинга содержания тяжелых металлов (ТМ), различных форм их нахождения в почвах вблизи источников антропогенного воздействия на экосистемы.

Тяжелые металлы в почвах могут содержаться в водорастворимом, ионообменном и адсорбированном состоянии. В водорастворимую фракцию переходят свободные ионы металлов и их растворимые комплексы с неорганическими анионами или органическими лигандами различной прочности. Они, как правило, представлены хлоридами, нитратами, сульфатами и органическими комплексными соединениями, которые могут составлять до 99% от общего их количества [3]. Обменная фракция представлена обменосорбируемыми соединениями ТМ, связанными с различными составляющими почвы: глинистыми минералами, гидроксидами Fe, Al, Mn, Sn, органическим веществом. В фракцию, связанную с Fe, Mn, входят металлы, образующие прочные поверхностные комплексы. К фракциям, связанными с органическим веществом, относятся металлы, образующие с ними, прочные метало органические соединения. К адсорбированной фракции относятся прочносвязанные ТМ, входящие в кристаллическую решетку первичных и вторичных минералов почвы и неспособными переходить в раствор в природных условиях. К ионообменной фракции относится часть микроэлементов в составе карбонатов, органических и аморфных веществ в виде гидроксидов Fe и Mn [15].

Л. М. Дмитраков с соавторами [5] считают, что более объективную оценку загрязнения почв можно получить при определении в них содержания подвижных форм металлов, а не валовых. Ю. В. Алексеев [1] разделяет подвижные формы на 5 групп: общее содержание, кислоторастворимые фракции, обменные, органо-минеральные, водорастворимые.

Объекты и методы исследования

Объекты исследования расположены на территории Волгоградской агломерации:

- АЗС № 1, г. Волжского, в 800 м от ОАО «Волжский трубный завод»; светло-каштановая глинистая почва;

- АЗС № 3 г. Волжского, в 300 м от сталеплавильного цеха ОАО «Волжский трубный завод», светло-каштановая песчаная почва;

- Речпорт, левый берег р. Волги напротив Речпорта, в 8,7 км от АО «Волгоградский металлургический комбинат «Красный Октябрь» и в 3 км от Волжской ГЭС. Почва Речпорта (С33) – аллювиальная дерновая песчаная.

Отбор проб почв проводили с глубины 0-20 см по ГОСТу 17.4.3.01-83. Анализировали валовое содержание элементов I (Zn), II (Ni, Cu) классов опасности на кафедре почвоведения и оценки земельных ресурсов ЮФУ (г. Ростов-на-Дону) рентгенофлуоресцентным методом на приборе «Спектроскан МАКС-GV». А также проводили анализ подвижных форм элементов: Zn, Ni, Cu методом атомно-абсорбционной спектроскопии по МУ ЦИНАО 1992 в лаборатории «Агрохимия» Волгограда и содержание водорастворимых форм Cu – на приборе «Спектрофотометр UNICO 2100» фотометрическим методом по ПНД Ф 14.1:2:48-96 (изд. 2011 г.), Zn – на анализаторе жидкости «Флюорат-02-3М» флуориметрическим методом по ПНД Ф 14.1:2:4.183-2002 (изд. 2014 г.), Ni - на приборе «Спектрофотометр UNICO 2100», фотометрическим методом по ПНД Ф 14.1:2:4.202-03 (2011 г.).

Результаты и их обсуждение

Анализы светло-каштановых почв агломерации, проведенные нами в 2006-2009 гг. выявили следующее: концентрация цинка достигает 488,7 мг/кг, меди – 182, , никеля – 33 [11-14]. Полученные данные за 2010-2012 годы показали, что концентрация цинка изменяется в интервале 29,4-195,0 мг/кг, А ГДЕ НИКЕЛЬ И МЕДЬ. [11-14]. В 2012 г. в светло-каштановой почве южной части Волгограда было выявлена аккумуляция цинка от 34 до 304 мг/кг [11-14]. Результаты наших исследований накопления валовой, подвижной и водорастворимой форм тяжелых металлов в почвах агломерации Волгоград-Волжский представлены в таблице 1.

Для определения миграционной способности элементов нами была определена степень подвижности (S_n), которую вычисляли по формуле:

$$S_n = TM_n / TM_v \times 100\%,$$

где TM_n , TM_v – соответственно содержание тяжелых металлов в подвижной и валовой форме, мг/кг.

Таблица 1

Характеристика и соотношение накопления валовой, подвижной и водорастворимой форм TM в верхних горизонтах почв Волгоградской агломерации агломерации, мг/кг

Показатель	Cu	Zn	Ni
1	2	3	4
ПДК валовой/ подвижной формы	33/3	100/23	20/4
АЗС № 1			
Валовое содержание	55,34	77,06	55,79
Подвижные формы	10,11	13,13	5,80
Степень подвижности, %	18,25	17,00	10,40
Содержание в водной вытяжке	2,26	3,73	2,00
% от валового содержания	4,08	4,84	3,58
% от содержания подвижных форм	22,35	28,41	34,48
АЗС № 3			
Валовое содержание	43,32	162,09	37,33
Подвижные формы	15,90	56,30	5,11
Степень подвижности, %	36,70	34,73	13,69
Содержание в водной вытяжке	1,59	5,93	2,00
% от валового содержания	3,67	3,66	5,36
% от содержания подвижных форм	10,00	10,53	39,14
Речпорт			
Валовое содержание	64,13	73,77	65,12
Подвижной формы	7,04	7,80	5,10
Степень подвижности, %	10,98	10,57	7,83
Содержание в водной вытяжке	2,08	3,70	2,00
% от валового содержания	3,24	5,02	3,07
% от содержания подвижных форм	29,55	47,44	39,22

При определении подвижных форм тяжелых металлов было установлено, что концентрация Cu и Ni превышает ПДК во всех почвах, Zn – только в почве АЗС № 3. При этом превышение ПДК подвижной формы меди выявлено во всех изучаемых объектах более чем в 2 раза. Превышение ПДК подвижной формы цинка более чем в 2 раза – в светло-каштановой песчаной почве АЗС № 3.

Медь. Наибольшая концентрация валовой формы меди выявлена в аллювиальной песчаной почве Речпорта (64,13 мг/кг), а наименьшая – в светло-каштановой песчаной почве АЗС № 3 (43,32).

Максимальное содержание подвижной формы меди обнаружено в светло-каштановой песчаной почве АЗС № 3 (15,90), а минимальное – в аллювиальной почве Речпорта (7,04).

Максимальная концентрация водорастворимой формы меди выявлена в светло-каштановой глинистой почве АЗС № 1 (2,26 мг/кг), а минимальная концентрация – в светло-каштановой песчаной АЗС № 3 (1,59 мг/кг), цинка – аллювиальной почве Речпорта (3,70).

Средние показатели содержания валовых форм меди в каштановых почвах Ростовской области составляют 20 мг/кг, подвижных – 0,28 мг/кг [16]. А доля кислоторастворимых форм меди в почвах области в среднем составляет 6 мг/кг [7].

В черноземах малогумусных слабовыщелоченных и каштановых почвах Краснодарского края содержание подвижной меди составляет 4,5-5,5 мг/кг [18].

По отношению к валовому содержанию элементов концентрация меди изменяется от 3,24 (в аллювиальной почве Речпорта) до 4,08% (в светло-каштановой глинистой почве АЗС № 1).

По отношению к подвижным формам максимальная доля водорастворимой Cu в почвах Речпорта (29,55) и АЗС № 1 (22,35%), минимальная доля водорастворимой Cu – в почве АЗС № 3 (10,00).

Цинк. Максимальное содержание валовой и подвижных форм цинка обнаружено в светло-каштановой песчаной почве АЗС № 3 соответственно 162,09 и 56,30. Минимальное содержание валовой и подвижных форм цинка – в аллювиальной почве Речпорта, соответственно 73,77 и 7,80.

Содержание подвижного цинка в черноземе обыкновенном Кузнецкой области составляет 0,09 мг/кг, кобальта – 1,48 мг/кг [17].

Наибольшее содержание водорастворимой формы цинка обнаружено в светло-каштановой песчаной АЗС № 3 (5,93), а наименьшее содержание – в светло-каштановой песчаной АЗС № 3 (1,59 мг/кг), цинка – аллювиальной почве Речпорта (3,70).

Цинк легко адсорбируется не только минеральными, но и органическими компонентами, поэтому в большинстве типов почв наблюдается его аккумуляция в поверхностных горизонтах. Его источником в почвах может быть истирание деталей автомашин, износ шин, оцинковка кузовных деталей и днища.

Важными факторами, влияющими на подвижность цинка в почвах, являются содержание глинистых минералов и величина pH. При повышении pH элемент переходит в органические комплексы и связывается почвой. Ионы цинка также теряют подвижность, попадая в межпакетные пространства кристаллической решетки монтмориллонита. С органическим веществом Zn образует устойчивые формы, поэтому в большинстве случаев он накапливается в горизонтах почв с высоким содержанием гумуса и в торфе [6].

По отношению к валовому содержанию элементов концентрация цинка изменяется в интервале 3,66 (в светло-каштановой песчаной почве АЗС № 3) до 5,02 (в аллювиальной почве Речпорта). Доля водорастворимого Zn по отношению к его подвижной форме снижается от почв Речпорта (47,44%) к почвам АЗС № 3 (28,41) и АЗС № 1 (10,53).

Никель. Наибольшее содержание валовой формы никеля отмечено в аллювиальной песчаной почве Речпорта (65,12 мг/кг), а наименьшее содержание – в светло-каштановой песчаной почве АЗС № 3 (37,33).

Максимальная концентрация никеля обнаружена в светло-каштановой глинистой почве АЗС № 1 (5,80), а минимальная концентрация выявлена в аллювиальной почве Речпорта (5,10).

Содержание водорастворимых форм никеля в почвах всех объектов одинаково и равно 2 мг/кг, не зависит от типа почв, гранулометрического состава и общего накопления элемента.

Данных по содержанию подвижных форм никеля в литературе нами не найдено.

По отношению к валовому содержанию элементов концентрация никеля варьирует в диапазоне 3,07 (в аллювиальной почве Речпорта)–5,36 (в светло-каштановой песчаной почве АЗС № 3). Доля водорастворимого Ni по отношению к его подвижной форме сопоставима с таковой у цинка и составляет 39,22% в почве Речпорта, 39,14 – в почве АЗС № 3 и 34,48 – в почве АЗС № 1.

Очевидно, что наибольшее число водорастворимых форм по отношению к подвижным у цинка и никеля, меньше всего – у меди.

В загрязненных почвах, по сравнению с незагрязненными, доля подвижных металлов (водорастворимых, обменных, специфически сорбированных) увеличивается в большей мере, чем содержание валовых форм. Это одно из проявлений снижения буферности почв по отношению к металлам» [10].

Для черноземных почв Белгородской области содержание подвижных форм тяжелых металлов в почвах от их валового количества составляет: свинца 8,5-9,4 мг/кг, цинка 1,0-1,6, меди – 0,8-1,6 [8].

Концентрация подвижных форм металлов в черноземе г. Оренбурга колеблется в широких пределах: цинка – 2-106, свинца – 0,08-23,0 мг/кг [2].

В результате исследований черноземных почв г. Ростова-на-Дону установлено, что концентрация подвижной формы тяжелых металлов (Cu, Zn) существенно превышает значения ПДК [9]. По данным ученых наименьшее содержание ТМ приходится на долю водорастворимых форм – 0,02-1% от их валового содержания [19].

Кислоты и растворы, которые используют при определении подвижных форм элементов, могут извлекать ТМ из хелатных и других комплексов и соединений, особенно азотная кислота, ис-

пользуемая нами при определении подвижных форм тяжелых металлов. Данные эксперимента убедительно показывают, что не все подвижные формы тяжелых металлов могут находиться в водном растворе.

Главным фактором накопления ТМ является техногенез, который часто «перекрывает» влияние природных факторов почвообразования, часто не коррелирует со свойствами почв, но зависит от степени антропогенной нагрузки и химических свойств самих элементов.

Формы нахождения тяжелых металлов в почвах Волгоградской агломерации приведены на рисунке 1.

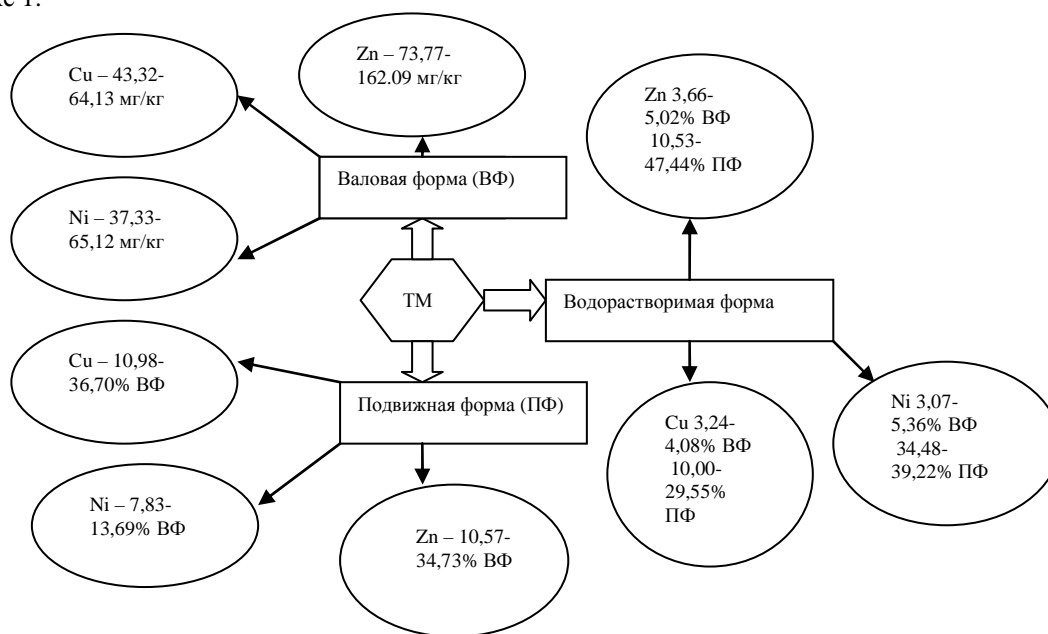


Рис. 1. Формы нахождения тяжелых металлов в почвах Волгоградской агломерации

Заключение:

1. Во всех исследуемых почвах обнаружено превышение ПДК валовых и подвижных форм Cu, Ni, а обеих форм Zn – только в светло-каштановой почве АЗС № 3.

2. Максимальное содержание валовых форм Cu и Ni обнаружено в аллювиальных почвах Речпорта, Zn – в светло-каштановой почве АЗС № 3, а минимальное содержание валовых форм Cu и Ni – в светло-каштановой почве АЗС № 3, Zn – в аллювиальной почве Речпорта. В светло-каштановых почвах по сравнению с аллювиальными почвами выше валовое содержание Zn и ниже – Cu и Ni.

3. Наибольшее накопление подвижных форм Cu и Zn выявлена в светло-каштановой почве АЗС № 3, Ni – в светло-каштановой почве АЗС № 1, а наименьшая концентрация подвижных форм всех металлов – в аллювиальной почве Речпорта.

4. Максимальная степень подвижности характерна для Cu и Zn, минимальная – у Ni. Максимальная степень подвижности всех элементов отмечена в светло-каштановой песчаной почве АЗС № 3, а минимальная степень подвижности всех металлов – в аллювиальной почве Речпорта.

5. Максимальная концентрация водорастворимой формы меди выявлена в светло-каштановой глинистой почве АЗС № 1 (2,26 мг/кг), водорастворимой формы цинка – в светло-каштановой песчаной АЗС № 3 (5,93). Минимальная концентрация водорастворимой формы меди обнаружена в светло-каштановой песчаной АЗС № 3 (1,59 мг/кг), водорастворимой формы цинка – аллювиальной почве Речпорта (3,70). Содержание водорастворимых форм никеля в почвах всех объектов одинаково и равно 2 мг/кг, не зависит от типа почв, гранулометрического состава и общего накопления элемента.

6. По отношению к валовому содержанию элементов концентрация меди изменяется от 3,24 (в аллювиальной почве Речпорта) до 4,08% (в светло-каштановой глинистой почве АЗС № 1), цинка – в интервале 3,66 (в светло-каштановой песчаной почве АЗС № 3)-5,02 (в аллювиальной почве Речпорта), никеля – в диапазоне 3,07 (в аллювиальной почве Речпорта)- 5,36 (в светло-каштановой песчаной

почве АЗС № 3). Наибольшее число водорастворимых форм по отношению к подвижным у цинка (10,53-47,44%) и никеля (34,48-39,22), а наименьшее – у меди (10,00-29,55).

Литература.

1. Алексеев, Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю. В. Алексеев. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.
2. Белюченко И.С. Вопросы защиты почв в системах агроландшафта / И.С. Белюченко // Научный журнал КубГАУ. 2014. № 95 (01). – 32 с.
3. Вальков, В. Ф. Почвоведение / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев [и др.]. – Москва – Ростов–на–Дону: Изд. Март, 2006. – 496 с.
4. Водяницкий Ю. Н. Тяжелые металлы и металлоиды в почвах / Ю.Н. Водяницкий. – М.: ГНУ Почв. Ин-та им. В.В. Докучаева, 2008. -164 с.
5. Дмитраков Л.М., Дмитракова Л.К., Пинский Д.Л. Экологическое нормирование содержания тяжелых металлов в системе почва-растение / Л.М. Дмитраков, Л.К. Дмитракова, Д.Л. Пинский // сборник II международной научной конференции «Современные проблемы загрязнения почв» Москва, 28 мая – 01 июня 2007 г. Москва, 2007. – С. 83-87
6. Ильин В.Б., Сысо А.И. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях Новосибирской области / В.Б. Ильин, А.И. Сысо. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 229 с.
7. Ковальский В.В., Андеранова Г.А. 1970. Микроэлементы в почвах СССР / В.В. Ковальский, Г.А. Андеранова. - М.: Наука. – 179 с.
8. Меленцова С.В., Лукин С.В. Мониторинг содержания тяжелых металлов в агроэкосистемах. М. 2006.– 256 с.
9. Молчанова Е.В., Капралова О.А., Кузнецов Р.В., Колесников С.И. Оценка фитотоксичности почв разных зон г. Новочеркасска / Е.В. Молчанова, О.А. Капралова, Р.В. Кузнецов, С.И. Колесников // Мат-лы научной конференции «Актуальные проблемы экологии и биологии почв», Ростов-на-Дону, 2010. С. 36-46.
10. Мотузова Г.В. Загрязнение почв – наиболее опасный вид деградации экосистем. III междунар. научн. конф. «Современные проблемы загрязнения почв». М. 24-28 мая. 2010. – С.10-12.
11. Околелова А.А., Рахимова Н.А., Желтобрюхов В.Ф. Оценка накопления тяжелых металлов в почвах Волгограда / А.А. Околелова, Н.А. Рахимова, В.Ф. Желтобрюхов. – Волгоград: ВолгГТУ, 2012. – 80 с.
12. Околелова А.А., Желтобрюхов В.Ф., Куницына И.А., Кожевникова В.П. Особенности содержания мышьяка в почвах различных регионов европейской части Российской Федерации / А.А. Околелова, В.Ф. Желтобрюхов, И.А. Куницына, В.П. Кожевникова // Экология урбанизированных территорий. – М., 2013. – № 4. – С. 87-89.
13. Околелова А.А., Желтобрюхов В.Ф., Егорова Г.С., Рахимова Н.А., Кожевникова В.П. Содержание и нормирование тяжелых металлов в почвах Волгограда / А.А. Околелова, В.Ф. Желтобрюхов, Г.С. Егорова, Н.А. Рахимова, В.П. Кожевникова. – Волгоград: ВолгГТУ, 2014. – 144 с.
14. Околелова А.А., Желтобрюхов В.Ф., Егорова Г.С., Кастерина Н.Г., Мерзлякова А.С. Особенности почвенного покрова Волгоградской агломерации / А.А. Околелова, В.Ф. Желтобрюхов, Г.С. Егорова, Н.Г. Кастерина, А.С. Мерзлякова. – Волгоград: ВГАУ, 2014. – 224 с.
15. Почвенно-экологический мониторинг и охрана почв / Под ред. Д.С. Орлова и В.Д. Васильевской. – М. : Изд-во МГУ, 1994. – 272 с.
16. Хорошкин М.Н., Хорошкин Б.М. Микроэлементы в почвах и кормах Ростовской области. Персиановка, 1979. – 39 с.
17. Хохлова Т.И. Содержание и распределение микроэлементов в почвах Кузнецкой лесостепи // Почвоведение. 1967. № 1. С.59-66.
18. Шеуджен А.Х. Биогеохимия / А.Х. Шеуджен. – Майкоп: ГУРИИП «Адыгея», 2003. – 1028 с.
19. Яковлев А. С. Вопросы комплексной оценки и нормирования в области охраны окружающей природной среды / А. С. Яковлев, М. В. Гучок // Нормативное и методическое обеспечение экологического мониторинга и контроля в пределах зоны антропогенного воздействия хозяйствующих субъектов на окружающую среду. – М.: МГУ, 2007. – С. 10–18.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ДАМБЫ В Д. БОСОНОГОВО БЕРДЮЖСКОГО РАЙОНА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Ф. Самигуллина, Р.Г. Галимова, *стр препод.*
Башкирский государственный университет
450000, г. Уфа ул. Заки Валиди 32, тел 89373462736
E-mail: samigullinaalbina1996@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрены особенности состояния воздушного бассейна в зоне влияния дамбы в д.Босоногово Бердюжского района Тюменской области.

Abstract: The article considers the features of the air basin in the impact zone of the dam in the village of Bosonogovo in the Berdyuga district of the Tyumen region

Дамба располагается в Бердюжском районе на реке Емец. Климатическая характеристика района приведена по данным метеостанций Бердюжье, Ишим и Гольшманово.

Климат рассматриваемой территории имеет резко континентальный характер. Характерными признаками температурного режима являются суровая зима, теплое непродолжительное лето, резкое изменение температуры воздуха в короткие промежутки времени, что зависит от проникновения холодных масс арктического воздуха.

Средняя температура самого холодного месяца – января $-18,3^{\circ}\text{C}$, самого теплого - июля $+18^{\circ}\text{C}$, максимальная температура воздуха достигает $+39^{\circ}\text{C}$, минимальная -47°C . Среднегодовая сумма осадков по метеостанции Бердюжье составляет 455 мм, по метеостанции Гольшманово – 497 мм, по метеостанции Ишим – 454 мм. Более 70% годовых осадков приходится на теплый период года, а максимальное на июль месяц. Устойчивый снежный покров устанавливается в первой декаде ноября, а разрушение его происходит с 30 марта по 28 апреля в зависимости от обеспеченности. Средняя многолетняя дата разрушения снежного покрова – 11 апреля. Средняя высота снежного покрова по метеостанции Бердюжье – 29,0 см. Глубина промерзания грунтов, в зависимости от их вида, изменяется от 180 до 200 см и достигает максимальной величины в апреле месяце.

В период эксплуатации плотины на 2016 год выбросов загрязняющих веществ в атмосферу не происходит. Воздействие на атмосферный слой в период реконструкции объекта является кратковременным [2]. Загрязнение воздушного бассейна происходит в результате поступления в него выхлопных газов автотранспорта при перевозке строительных материалов и рабочих, работающих строительных машин и механизмов, выбросов при сварочных и лакокрасочных работах. К загрязняющим веществам относятся:

- продукты неполного сгорания топлива в двигателях автотранспорта, строительных машин и механизмов;
- вещества, выделяющиеся при заполнении топливных баков;
- аэрозоль при сварочных работах;
- вредные вещества при окрасочных работах;
- пыль при доставке и разгрузке сыпучих материалов [1].

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в период реконструкции объекта представлены в Рис.1.



Рис. 1. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, т

Из данной таблицы можно прийти к выводу что, суммарный валовый выброс загрязняющих веществ от работающих машин, механизмов, передвижного транспорта, сварочных и окрасочных работ в процессе строительства составляет – 11,285 тонн в период на 2016 год [5, 6, 7].

В настоящее время Предлагаются следующие природоохранные мероприятия по снижению воздействия в период строительства, направленные на защиту атмосферного воздуха в зоне производства работ:

- осуществлять периодический контроль за содержанием загрязняющих веществ в выхлопных газах, применять нейтрализаторы обработки газов;
- для удержания значений выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта в расчетных пределах, необходимо обеспечить контроль топливной системы механизмов, а также системы регулировки подачи топлива, обеспечивающих полное его сгорание;
- допускать к эксплуатации машины и механизмы в исправном состоянии, особенно тщательно следить за состоянием технических средств, способных вызвать загорание естественной растительности;
- запрещение сжигания отходов строительства и мусора [3].

Так же должна взиматься плата за выбросы загрязняющих вредных веществ в атмосферу при осуществлении деятельности, которая определена в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 12 июня 2003 года № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» и ст. 19 Федерального Закона от 26.12.2005 г №189-ФЗ «О федеральном бюджете на 2006 год».

Рассматриваемый район строительства расположен в Западно-Сибирском экономическом районе Российской Федерации. Коэффициент, учитывающий экологические факторы состояния атмосферного воздуха равен 1,2 [4].

Норматив платы за негативное воздействие на окружающую среду в 2006 году применяется с коэффициентом 1,3, согласно ст. 19 Федерального Закона от 26.12.2005 г №189-ФЗ «О федеральном бюджете на 2006 год». Величина общего коэффициента на 2016 год составляет $1,2 \times 1,3 = 1,56$ [8].

Результаты расчета платы за выбросы вредных веществ в атмосферу на период реконструкции приведены в таблице 1.

Таблица 1

Плата за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за период строительства

Наименование вредного вещества	Норматив платы, руб.	Годовая масса использованного топлива или выброса загрязняющего вещества, т	Коэффициент экологической ситуации	Плата, руб.
1	2	3	4	5
Плата за выбросы передвижными источниками (норматив платы за 1т использованного топлива, руб.)				
Бензин неэтилированный	1,3	9,776	1,56	19,83
Дизельное топливо	2,5	55,686	1,56	217,18
Всего:				237,00
Плата за выбросы стационарными источниками (норматив платы за выброс 1т загрязняющих вредных веществ, руб.)				
Диоксид азота	52	0,00007	1,56	0,01
Оксид углерода	0,6	0,0006	1,56	0,00
Непредельные углеводороды	5,0	0,00164	1,56	0,01
Предельные углеводороды	5,0	0,064562	1,56	0,50
Ароматические углеводороды:				0,00
бензол	21	0,00131	1,56	0,04

Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов
«Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения»

1	2	3	4	5
толуол	3,7	0,00198	1,56	0,01
ксилол	11,2	0,0001	1,56	0,00
этилбензол	103	0,00003	1,56	0,00
Сероводород	257	0,000008	1,56	0,00
Железа оксид	513	0,00048	1,56	0,38
Марганец и его соединения	2050	0,00004	1,56	0,13
Пыль неорганическая	21	0,07836	1,56	2,57
Взвешенные вещества	21	0,0775	1,56	2,54
Фториды (в пересчете на фтор)	68	0,00015	1,56	0,02
Фтористый водород	410	0,00003	1,56	0,02
Уайт-спирит	2,5	0	1,56	0,00
Спирт этиловый	0,4	0,00036	1,56	0,00
Спирт н-бутиловый	21,0	0,00027	1,56	0,01
Ацетон	6,2	0,00026	1,56	0,00
Бутилацетат	21,0	0,00081	1,56	0,03
Этилацетат	21,0	0,00038	1,56	0,01
Всего:				6,29
Итого:				243,29

Литература.

1. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Санкт-Петербург, НИИ Атмосфера, 2002 г.
2. Методики проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом) и дополнения к ней, М., 1998 г
3. Методические указания по определению выбросов загрязняющих в атмосферу из резервуаров, Казанское управление «Оргнефтехимзаводы», г. Казань, 1997 г
4. Дополнение к «Методическим указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров», Санкт-Петербург, 1999 г
5. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выделений), разработана НИИ «Охраны атмосферного воздуха». Санкт-Петербург, 2000 г
6. Методика расчета вредных выбросов (сбросов) и оценки экологического ущерба при эксплуатации различных видов карьерного транспорта, М, 1994 г
7. Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов, Новосибирск, НПО «СОЮЗСТРОМЭКОЛОГИЯ», 1989 г
8. ОНД-86 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий, Л, 1987 г

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИРОДЫ РАСТВОРИТЕЛЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЭЛЕКТРОДНОЙ МЕМБРАНЫ, НА РАБОТУ NI-СЕЛЕКТИВНОГО ЭЛЕКТРОДА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ИОНОВ НИКЕЛЯ (LL) В ВОДНЫХ СРЕДАХ

*Е.А. Данилова к.х.н., доцент, Л.Н. Ольшанская, д.х.н., профессор
Саратовский ГТУ имени Гагарина Ю.А.,
410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77, 8-927-222-75-67,
E-mail: ecos123@mail.ru*

Аннотация: Исследовано влияние природы растворителей (бензиловый спирт и хлорфенол), используемых для изготовления полимерной электродной мембраны твердофазного никельселективного электрода на основе никельгексационоферратов ($\{Ni_2[Fe(CN)_6]\}$), иммобилизованных в полиэтилентерефталатную (ПЭТФ) матрицу для определения ионов никеля в водных средах. Установлено, что мембраны, полученные на основе бензилового спирта имеют более высокие электродные показатели по сходимости и воспроизводимости потенциалов, стабильности работы, низком дрейфе и времени отклика электрода по сравнению с мембранами на основе хлорфенола и могут быть рекомендованы к использованию в никель селективных электродах.

Abstract: The influence of the nature of the solvents (benzyl alcohol and chlorophenol) used to fabricate a polymer electrode membrane of a solid-phase nickel selective electrode based on nickel-hexacetanoferrates ($\{Ni_2 [Fe (CN) 6]\}$) immobilized in a polyethylene terephthalate (PET) matrix for the determination of nickel ions in aqueous media . It has been established that membranes obtained on the basis of benzyl alcohol have higher electrode indices for the convergence and reproducibility of potentials, stability of operation, low drift and electrode response time compared to chlorophenol-based membranes, and can be recommended for use in nickel selective electrodes.

Потенциометрия с использованием ионоселективных электродов (ИСЭ) давно и довольно широко применяется в химии, медицине, мониторинге объектов окружающей среды, на производстве, благодаря высокой селективности, точности результатов, скорости проведения анализа и возможности автоматизации [1, 2]. Разработка и использование высокочувствительных ионоселективных электродов для определения тяжелых металлов, в частности ионов никеля в объектах окружающей среды, особенно актуальна в связи с широким распространением этих веществ, с одной стороны, и отсутствием удобных методов их контроля, с другой.

Целью настоящей работы явилось исследование влияния природы растворителя, используемого для изготовления полимерной электродной мембраны разработанного авторами [3] твердофазного никельселективного электрода на основе никельгексационоферратов ($\{Ni_2[Fe(CN)_6]\}$), иммобилизованных в полиэтилентерефталатную (ПЭТФ) матрицу для определения ионов никеля в водных средах.

Объектами изучения были два типа электродов с мембранами, полученными на основе различных растворителей для ПЭТФ: бензилового спирта (ИСЭ №1) и хлорфенола (ИСЭ №2), в соотношении основных компонентов 1:50.

Модельные растворы $NiSO_4$, $Ni(NO_3)_2$ и $NiCl_2$ в диапазоне концентраций $C=10^{-6} \div 1$ моль/л готовили из точных навесок солей, марки ч.д.а путем последовательного двукратного разбавления дистиллированной водой.

Критериями оценки работы ИСЭ выбраны параметры: сходимость, воспроизводимость и стабильность работы ИСЭ, время отклика, дрейф потенциала (D), электродная функция. Эти данные были получены при анализе серии потенциометрических измерений электродов двух изучаемых составов в 3-х параллельных измерениях на потенциостате «Р-30» при температуре 293 К относительно хлорсеребряного электрода сравнения (ХСЭ) марки ЭВЛ-1. Электродная функция рассчитана из графической зависимости величины стационарного потенциала (Ест) от I_gC .

Для статистической обработки полученных результатов исследований применяли три вида анализа: для расчёта среднего значения и выявления статической ошибки применялись описательные статистики, для установления различия средних значений потенциалов - дисперсионный анализ, а для нахождения зависимости между равновесными потенциалами и концентрациями ионов никеля - регрессионный анализ.

Результаты по сходимости Ni-СЭ с различными растворителями представлены на (рис.1, 2), по воспроизводимости – на рис. 3.

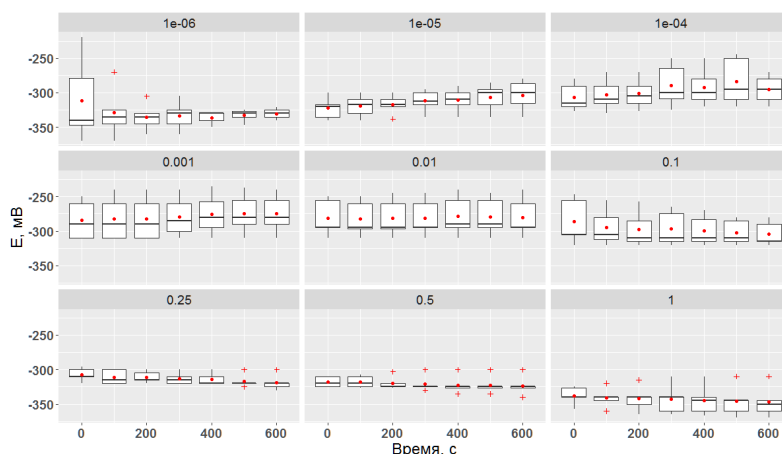


Рис. 1. Диаграмма размахов потенциалов ИСЭ №1 в растворах никеля с концентрациями Ni^{2+} : от 10^{-6} до 1 М. Нижние и верхние границы «ящиков» - 0,25 и 0,75 квантили, горизонтальные линии внутри – медианы, знаком • отмечены средние арифметические значения E по 5 измерениям (n=5), знаком + – потенциальные «выбросы»

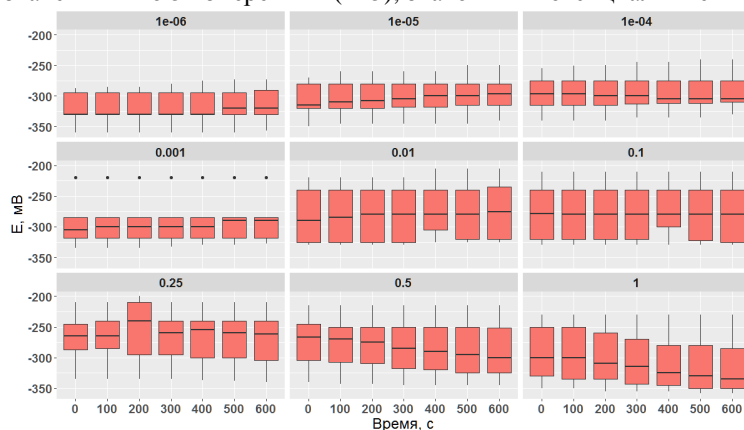


Рис. 2. Рисунок – диаграмма размахов потенциалов ИСЭ №2 в растворах никеля с разными концентрациями Ni^{2+} : от 10^{-6} до 1 М. Нижние и верхние границы «ящиков» - 0,25 и 0,75 квантили, горизонтальные линии внутри – медианы (n=5), знаком • – потенциальные «выбросы».

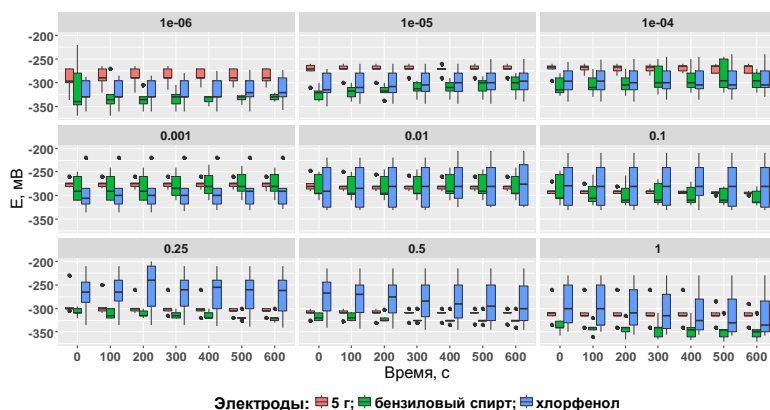


Рис. 3. Диаграмма размахов потенциалов трёх никель-селективных электродов в растворах никеля с концентрациями Ni^{2+} : от 10^{-6} до 1 М. Нижние и верхние границы «ящиков» - 0,25 и 0,75 квантили, горизонтальные линии внутри – медианы (n=5), знаком • – потенциальные «выбросы»

Проведенный анализ показал, что работа Ni-СЭ с мембраной, полученной на основе бензилового спирта характеризуется хорошей сходимостью, значительная дисперсия установлена для потенциала (E) электрода в растворе с концентрацией Ni^{2+} равной 10^{-6} М в начальный момент времени, причем к концу регистраций разбросы потенциала снижаются и коэффициент вариации (KV) принимает значение $\sim 2,3$ %. В растворах с концентрациями ионов никеля Ni^{2+} $10^{-4} \div 10^{-3}$ М, 10^{-2} М и 0,1 М KV потенциалов электрода были меньше и, не превышали 10 %, что свидетельствует о хорошей сходимости данных.

Величины E, мВ для Ni-СЭ с мембраной, полученной на основе хлорфенола в растворах с концентрацией ионов никеля Ni^{2+} $10^{-6} \div 10^{-3}$ М, и 0,1 – 1,0 М характеризуется значительной дисперсией (KV превышает 10 %, для всех концентраций и к концу регистрации возрастает).

Для решения вопроса об однородности дисперсий E в растворах с каждой изученной концентрацией в разные моменты времени (от 0 до 600 с) использовали критерий Кохрена (Cochran's test), который обладает достаточной мощностью и рекомендован в подобных исследованиях [4]. Расчеты проводили с помощью статистического пакета R [5]. Критический уровень значимости принимали равным $\alpha = 0,05$ (гипотеза об однородности дисперсий отвергалась, если рассчитанное значение было меньше 0,05).

Было показано, что лишь в растворе Ni^{2+} с концентрацией 10^{-6} М, в начальный момент времени $\tau=0$ дисперсия потенциала E значимо отличалась от дисперсий в прочие моменты фиксации потенциала для данной концентрации. Для остальных концентраций дисперсии были однородны.

Результаты сравнения остальных параметров ИСЭ приведены в (табл.1), из которой видно, что с увеличением концентрации растворов дрейф рассматриваемых ИСЭ снижается и к 0,1 моль/л становится равным 0. Зависимость времени отклика электрода от концентрации раствора NiSO_4 для ИСЭ с разным составом мембраны различна, для ИСЭ № 1 время отклика увеличивается с ростом концентрации, а для ИСЭ № 2 зависимость экстремальная и время отклика для всех концентраций выше, чем для ИСЭ №1.

Стабильность работы ИСЭ № 1 и № 2 практически одинакова во всем исследуемом диапазоне концентраций, за исключением точки выброса 0,001 М, где исследуемый параметр в два раза больше остальных значений.

Для выбора электрода, который более удобен для аналитических целей, выполнили исследование в координатах E - lgC (рис. 4).

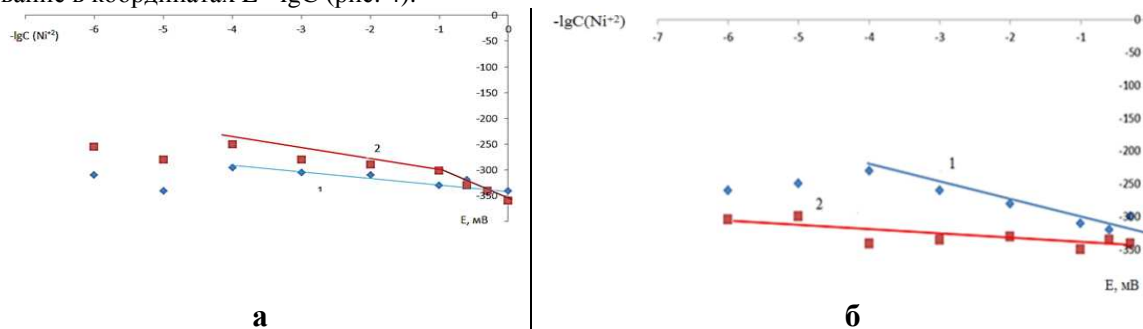


Рис. 4. Электродная функция NiСЭ в растворах $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ (а) и NiSO_4 (б): 1-ИСЭ №1;2- ИСЭ№2

Величина электродной функции (~ 30 мВ) для Ni-СЭ № 1 и № 2 в растворах сульфата никеля соответствует теоретической Нернстовской зависимости для 2-х зарядных ионов, но для электрода № 2 область определения ионов никеля (II) она более узкая (от -1 до -4 по логарифмической шкале концентрации), в то время как для электрода № 1 область определения составляет от -1 до -6 (рис. 4 (б)). Крутизна электродной функции в растворе нитрата никеля (рис.4 а) соответствует теоретическому Нернстовскому наклону только для электрода № 1, на электроде № 2 значение угла наклона 10 мВ, что указывает на возможное протекание параллельных реакций на электроде, либо на мешающее влияние нитрат ионов.

Таким образом, можно сделать вывод о невозможности использования мембраны, полученной на основе хлорфенола, для потенциометрического определения ионов никеля. Кроме того, хлорфенол более токсичный, хуже отмывается от мембраны. Уступает ИСЭ № 2 ИСЭ № 1 и по механической прочности и по возможности хранения электрода.

Полученные данные о мембране на основе бензилового спирта свидетельствуют о высоких электродных показателях: сходимости и воспроизводимости потенциалов, стабильности работы, низком дрейфе и времени отклика электрода. Таким образом, она по всем исследуемым показателям превосходит мембрану на основе хлорфенола и может быть рекомендована к использованию в никель селективных электродах.

Литература.

1. Хейфец, Л.Я. Возможности и перспективы использования вольтамперометрии в анализе и очистке природных и сточных вод / Л.Я. Хейфец, А.Е. Васюков // Журнал аналитической химии. – 1999. – Т.54, № 5. – С. 431-436.
2. Каблов, В.Ф. Селективные свойства ионообменных материалов, полученных темплатным синтезом / В.Ф. Каблов, Д.А. Кондруцкий, М.В. Судничина // Фундаментальные исследования.- 2011.- № 8–3.– С. 637-640.
3. Твердофазный никельселективный электрод для потенциометрического контроля объектов окружающей среды / Е.А. Данилова, Л.Н. Ольшанская, Т.Ю. Хомутова, О.П. Сидоровнина // Экология и промышленность России . - 2016. - Т. 20, № 1. - С. 14-17.
4. Гайдышев, И.Г. Анализ и обработка данных: специальный справочник / И.Г. Гайдышев .-СПБ: Питер, 2001.-752 с.
5. Мاستицкий, С.Э. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. / С.Э. Мاستицкий, В.К. Шитиков, 2014. – 401 с. [Электронный ресурс]: Электронная книга.- Режим доступа: <http://r-analytics.blogspot.com>.

КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ СТОЧНЫХ ВОД, СОДЕРЖАЩИХ ОРГАНИЧЕСКИЕ КРАСИТЕЛИ

Е.В. Карлова, Т.В. Конькова, к.т.н, доцент

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

125047, Москва Миусская пл. 9, тел. (499)978-86-60

E-mail: karl.elen@yandex.ru

Аннотация: Исследованы особенности окислительной деструкция органических красителей пероксидом водорода в водных растворах в присутствии $\text{Co}/\text{Al}_2\text{O}_3$ катализатора. Адсорбция красителей на поверхности катализатора в процессе катализа зависит от размера их молекул и в целом положительно влияет на окисление, однако крупные молекулы красителя могут блокировать активные центры катализатора и замедлять процесс окисления.

Abstract: The features of oxidative destruction of organic dyes by hydrogen peroxide in aqueous solutions in the presence of $\text{Co} / \text{Al}_2\text{O}_3$ catalyst are studied. Adsorption of dyes on the surface of the catalyst during the catalysis depends on the size of their molecules and generally has a positive effect on the oxidation, however large dye molecules can block the active sites of the catalyst and slow down the oxidation process.

В настоящее время вопрос о защите окружающей среды является одним из приоритетных, так как ее загрязнение оказывает существенное негативное влияние на здоровье человека. В воды попадают промышленные и бытовые отходы, содержащие соли различных металлов, яды, пестициды, удобрения, моющие средства, радиоактивные вещества. Одним из источников загрязнения гидросферы являются промышленные сточные воды, содержащие большое разнообразие органических соединений, некоторые из которых являются токсичными. Стоки текстильной промышленности загрязнены рядом разнообразных органических красителей. Уменьшение экологической нагрузки на окружающую среду может быть достигнуто, прежде всего, за счет исключения или резкого снижения сброса вредных веществ в сточные воды.

Среди существующих методов очистки сточных вод каталитическое окисление органических веществ является эффективным методом. Данный процесс является практически необратимым и при наличии подходящих катализаторов позволяет полностью превратить токсичные органические вещества в безвредные продукты углекислый газ и воду. Окисление органических веществ, в том числе красителей, пероксидом водорода с помощью гетерогенных катализаторов (процесс типа Фентона), является одним из перспективных способов обезвреживания сточных вод промышленных предприятий [1-3]. Гетерогенные катализаторы, по сравнению с гомогенными позволяют проводить катали-

тический процесс в более широком интервале pH. В качестве носителей катализаторов для окислительной деструкции органических токсикантов в водных растворах исследователи применяют различные пористые материалы: углерод, цеолиты, слоистые алюмосиликаты, оксиды алюминия и кремния.

Цель данной работы состояла в исследовании влияния адсорбции органических красителей на поверхности Co/Al₂O₃ катализатора на процесс их окислительной деструкции с помощью пероксида водорода.

Катализатор получали пропиткой по влагоемкости γ -Al₂O₃ раствором нитрата кобальта с концентрацией 0,2 моль/литр. Далее катализатор сушили при комнатной температуре в течение суток, затем прокаливали в муфельной печи, в 2 часа при 600°C скорость нагрева 5 град./мин. Содержание активного компонента в полученном катализаторе в пересчете на металл составило 0,44 % мас..

Окисление органических красителей проводили на модельных водных растворах объемом 100 мл и начальной концентрацией \approx 10 мг/л при 60°C и pH=6 в термостатируемом реакторе периодического действия с мешалкой в течении 60 минут. В качестве объектов окисления исследовали красители анионного типа метиловый оранжевый, Chocolate Brown, активный яркий голубой, ксиленоловый оранжевый, Synosol Blue, Black PN и кислотный алый 2Ж, а также катионного типа кристаллический фиолетовый.

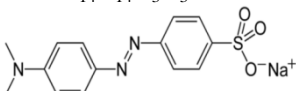
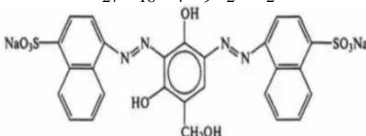
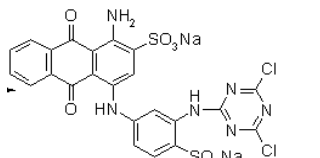
В первом случае навеску катализатора массой 0,5 грамма и 3%-ный раствор пероксида водорода объемом 1 мл загружали в реактор одновременно, стараясь избежать контакта катализатора с красителем без присутствия окислителя. Во втором случае осуществляли предварительную адсорбцию красителя на поверхности катализатора, для этого через 30 минут после начала контакта красителя с катализатором проводили отбор пробы, после чего добавляли пероксид водорода.

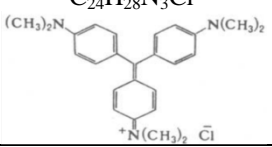
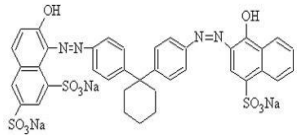
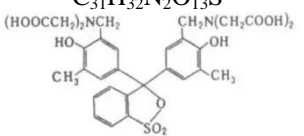
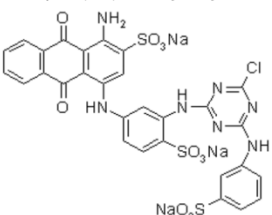
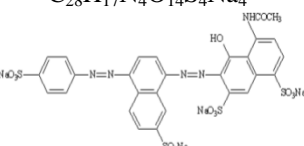
Определение концентрации красителей в процессе окислительной деструкции проводили фотометрическим методом с помощью спектрофотометра ЮНИКО 1201 при соответствующей каждой красителю длине волны.

Исследовано влияние адсорбции красителей на поверхности катализатора в условиях процесса и ее влияние на эффективность окисления. Результаты исследования представлены в таблице 1. Адсорбция зависит от размера молекулы либо иона сорбируемого вещества, его строения и заряда, а также от заряда поверхности пористого материала и размера пор адсорбента. По данным низкотемпературной адсорбции азота удельная поверхность катализатора составила 225 м²/г, средний размер мезопор 3,7 нм. Поверхность катализатора заряжена положительно, о чем можно судить по ξ -потенциалу, величина которого в условиях эксперимента составила порядка 2,5 мВ.

Таблица 1

Зависимость адсорбции красителей от их строения и заряда

Краситель	Формула	Молярная масса; г/моль	Заряд	Адсорбция ; мг/г	Степень превращения; %
1	2	3	4	5	6
Метиловый оранжевый	$C_{14}H_{14}N_3O_3SNa$ 	327	-1	0,02	57* 57**
Chocolate Brown	$C_{27}H_{18}N_4O_9S_2Na_2$ 	652	-2	0,24	67* 81**
Активный яркий голубой	$C_{23}H_{12}N_6O_8S_2Na_2Cl_2$ 	681	-2	0,36	56* 55**

1	2	3	4	5	6
Кристаллический фиолетовый	$C_{24}H_{28}N_3Cl$ 	393,5	+1	0,38	89* 97**
Кислотный алый 2Ж	$C_{38}H_{29}N_4O_{11}S_3Na_3$ 	882	-3	0,92	96* 71**
Ксиленоловый оранжевый	$C_{31}H_{32}N_2O_{13}S$ 	672	-4	1,06	26* 82**
Synosol Blue	$C_{29}H_{17}N_7O_{11}S_3Na_3Cl$ 	839,5	-3	1,24	70* 93**
Black PN	$C_{28}H_{17}N_4O_{14}S_4Na_4$ 	853	-4	1,64	92* 89**

* степень превращения была достигнута за 60 минут в случае без предварительной адсорбции.

** степень превращения, достигнутая за 60 минут с предварительной адсорбцией в течении 30 минут.

Согласно приведенным данным, величина адсорбции прямо пропорциональна размеру молекулы красителя. Метиловый оранжевый практически не адсорбировался на поверхности катализатора, несмотря на положительный заряд поверхности катализатора, что не оказало влияния на конечную степень превращения. Для Black PN адсорбция максимальна и составила 1,64 мг/г катализатора, при этом степень очистки раствора равна в первом случае 92%, во втором – 89%. Заряд иона красителя также оказывает существенного влияния на адсорбцию красителя.

Во всех случаях адсорбция положительно влияет на процесс очистки водных растворов красителей, за исключением кислотного алого 2Ж. Вероятно, в данном случае происходит блокирование активных центров катализатора молекулами красителя. В целом, при наличии адсорбции красителя на поверхности катализатора уменьшается реакционный путь гидроксил-радикала к молекуле окисляемого вещества, вследствие чего, эффективность процесса окисления возрастает. Анализ растворов после катализа методом сканирующей спектрофотометрии показал, что в исследуемом временном интервале наряду с разрушением хромофорных групп, приводящих к обесцвечиванию раствора, происходит деструкция бензольных колец красителей. Концентрация полупродуктов деструкции, имеющих полосы поглощения в области ниже 250 нм возрастает.

Таким образом, гетерогенный процесс типа Фентона в присутствии Co/Al_2O_3 катализатора является эффективным методом обезвреживания сточных вод, содержащих органические красители и позволяет осуществлять последующую биологическую обработку.

Литература.

1. Конькова Т.В., Гордиенко М.Г., Алехина М.Б., Меньшутина Н.В. Синтез и каталитические свойства Fe/SiO₂-Al₂O₃ систем, полученных золь-гель методом // Ж. Физической химии. 2017. Т. 91. №3. С. 450-454.
2. Конькова Т.В., Просвирин И.П., Алехина М.Б., Скорникова С.А. Кобальтсодержащие катализаторы на основе Al₂O₃ для окислительной деструкции органических красителей в водной фазе // Кинетика и катализ. 2015. Том. 56. №2. С. 207-213.
3. Конькова Т.В., Гордиенко М.Г., Алехина М.Б., Меньшутина Н.В., Кирик С.Д. Катализаторы на основе мезопористого оксида кремния для окисления азокрасителей в сточных водах // Катализ в промышленности. 2015. Т. 15. № 6. С. 56-61.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИОТ-ТЕХНОЛОГИЙ В ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

С.В. Макаров, старший преподаватель

Юргинский технологический институт (филиал)

Национального исследовательского Томского политехнического университета

652050, г. Юрга ул. Ленинградская 26, тел. (38451)7-77-64

E-mail: makarovsv@tpu.ru

Аннотация: Большинство дискуссий вокруг феномена Интернета вещей (IoT) обычно сводится к тем потенциальным преимуществам для бизнеса и к тем удобствам для пользователей, которые обеспечивают интеллектуальные устройства и объекты, окружающие нас ежедневно. Однако, каким образом Интернет вещей и индустриальный Интернет вещей (M2M – machine-to-machine), то есть беспроводная передача данных и информации между устройствами и объектами, будет способствовать устойчивому развитию и защите окружающей среды.

Abstract: Most of the discussions around the phenomenon of the Internet of Things (IoT) usually boils down to those potential benefits for the business and to those amenities for users that provide intelligent devices and objects that surround us daily. However, how the Internet of things and the industrial Internet of things (M2M - machine-to-machine), that is, the wireless transmission of data and information between devices and objects, can have a beneficial effect on our lives and will contribute to sustainable development and the protection of the environment on the planet.

Компания Gartner делает прогноз [1], к 2020 году на планете будет насчитываться порядка 25 миллиардов смартфонов, smart-watch, носимой электроники, подключенных к сети автомобилей и иных устройств с доступом в сеть. Как полагают эксперты, в ближайшие несколько лет стоимость датчиков будет неуклонно снижаться. Получат широкое распространение новейшие инновационные беспроводные технологии, которые отличаются пониженным энергопотреблением и увеличенной дальностью, например Long Range Radio (LoRa). Из чего можно сделать вывод, что благодаря IoT перед природоохранными и экологическими организациями открываются практически неограниченные возможности, в частности, возможность проведения мониторинга изменение глобальных показателей развития.

В ходе многочисленных обсуждений и споров о перспективах приложений, в которых используется межмашинное взаимодействие (M2M), можно заметить, что именно проекты, направленные на сохранение устойчивого развития и на защиту окружающей среды, способны в полной мере раскрыть истинный потенциал IoT революции – и использовать открывающиеся нам возможности для решения самых актуальных проблем в промышленности, сельском хозяйстве и в области защиты окружающей среды. Следует отметить, что сегодня существует ряд инновационных идей, связанных с применением IoT в сфере устойчивого развития, и уже реализующихся проектов с использованием M2M технологии. Например, в компании Gemalto ведётся работа над M2M проектом, который ставит своей целью помочь решить глобальный кризис в отрасли пчеловодства с помощью необходимых для сельского хозяйства инноваций.

В последние десятилетия популяция пчёл в Европе и Америке неуклонно сокращается – об этом сообщают пчеловоды со всего мира. В частности, в США численность колоний пчёл снизилась с 1962 года на 90%, что объясняется, использованием пестицидов, недостаточной активностью пчёл

в дикой природе, а также распространением заболеваний и паразитов [2]. Одной из важнейших и основных причин исчезновения пчёл является распространение клеща *Varroa destructor*.

Если сокращение популяции пчёл продолжится подобными темпами, то к 2035 году эти насекомые могут исчезнуть. Это грозит не только утратой мёда, но и ставит под угрозу урожаи фруктов, овощей, ягод, орехов и некоторых злаков. Опыление многих растений, их урожайность полностью зависят от активности пчёл.

Для решения данной проблемы, компаниями Eltopia и Gemalto была разработана беспестицидная технология с использованием глобальной сети, которая помогает уничтожить клещей *Varroa destructor* в ульях пчёл. В проекте MiteNot, возглавляемом профессором Marla Spivak из университета Миннесоты (США), используется модуль межмашинного взаимодействия (M2M) от компании Gemalto и программное обеспечение, разработанное компанией Eltopia. Данный проект призван остановить снижение глобальной популяции пчёл с использованием «интеллектуальных рамок для ульев», которые в автоматическом режиме занимаются мониторингом и корректируют температуру в улье.

Суть технологии заключается в том, что пчеловоды размещают в улье гибкую печатную плату, для точного отслеживания, когда пчёлы размещаются в соты и начинают процесс производства мёда. Прежде, именно в этот момент самка клеща *Varroa destructor* откладывала яйца в улье, но теперь, благодаря беспроводному подключению через M2M модуль к приложению BeeSafe, температура в ульях может автоматически варьироваться до того уровня, пока неоплодотворённые яйца клеща не разрушатся, без причинения вреда пчёлам. Интеллектуальная рамка для ульев MiteNot – один из инновационных примеров того, как Интернет вещей и межмашинное взаимодействие могут использоваться для защиты окружающей среды. Новая рамка выполнена с использованием возобновляемых ресурсов – из кукурузного крахмала, покрыта воском и по задумке разработчиков полностью имитирует и выполняет функции традиционных рамок [2].

В мире уже реализуются проекты, призванные отслеживать состояние окружающей среды и предотвращать техногенные аварии и экологические катастрофы – речь идёт об инициативах, направленных на измерение уровня воды и предотвращение наводнений, о мониторинге состояния защищенных тропических лесов с целью предотвращения незаконной вырубке, а также о тщательном контроле за состоянием популяций исчезающих видов.

Тропические леса, находящиеся на территории 5,4 млн. квадратных километров, являются домом для 10% всех видов животных в мире, тем не менее, с 1970 года дождевые леса Амазонии потеряли пятую часть своей площади. Не смотря на то, что в 2012 году, когда скорость вырубки леса достигла минимального значения, было уничтожено более 7500 квадратных километров леса [3]. Почти 62% дождевых лесов Амазонии находятся в Бразилии, и правительство страны активно финансирует различные проекты, направленные на минимизацию вырубки леса. Одна из таких инициатив – фотосъёмка лесного массива из космоса. Эта методика хорошо себя зарекомендовала для выявления масштабных зон незаконной вырубки леса, но чёрные лесорубы могут с лёгкостью обойти такой контроль, просто вырубая лес на множестве небольших участков.

В рамках пилотной программы, деревья в защищенной зоне бразильских дождевых лесов оснащаются устройствами с модулем сотовой связи, получившими название Invisible Track [4].

Устройство Invisible Track оснащено коммуникационным модулем BGS2 (самый маленький GSM-модуль LGA монтажа, разработанный для M2M решений, которые требуют передачи голоса и высокоскоростного GPRS). В случае обнаружения незаконной активности модуль отправляет оповещение в центр оперативного реагирования с информацией о своём местоположении. Модуль работает на расстоянии до 30 км от базовой станции. При получении такого сигнала специалисты Cargo Track оповещают бразильские власти, в частности, агентство по защите окружающей среды, о том, что одно из деревьев, на которых было установлено устройство, куда-то перемещается [4]. По своим габаритам устройство не больше смартфона, и его трудно обнаружить без внимательного осмотра дерева.

Живые экосистемы по сути являются сложными сетями, и именно здесь для мониторинга этих экосистем, анализа их жизнедеятельности и управления их развитием на помощь приходят недорогие беспроводные технологии (рис. 1) и IoT датчики с большим радиусом действия. M2M коммуникации позволяют природозащитным организациям распознавать всевозможные риски и угрозы для экологии намного раньше, чем это было возможно прежде, и принимать необходимые меры, чтобы избежать подобных угроз.



Рис. 1. Схема интеллектуальной фермы с использованием IoT технологий [5]

Предстоящий бум интеллектуальных IoT устройств и M2M сетей, который ожидается в ближайшие несколько лет, окажет значительное влияние на экологию и будет способствовать развитию множества инновационных и полезных инициатив в области устойчивого развития. Начиная с подключенных к сети домов и интеллектуальных систем управления трафиком и водоснабжением в умном городе, и заканчивая новыми масштабными экологическими проектами с применением M2M технологий.

Литература.

1. Тенденции развития рынка IoT // gartner.com URL: <https://www.gartner.com/technology/analysts.jsp> (Дата обращения: 23.09.2017).
2. Популяция пчел в США стремительно уменьшается // agroinvestor.ru URL: <http://www.agroinvestor.ru/regions/article/23744-populyatsiya-pchel-v-ssha-stremitelno-umenshaetsya/> (Дата обращения: 26.10.2017).
3. Вырубки лесов в Амазонии приводят к серьезным последствиям // rosbalt.ru URL: <http://www.rosbalt.ru/main/2013/05/31/1135519.html> (Дата обращения: 22.10.2017).
4. Revolutionary Rides Invisible Track // customscenerydepot.com URL: <http://www.customscenerydepot.com/index.php?action=downloads;sa=view;down=2269> (Дата обращения: 26.10.2017).
5. Internet of Things (IoT) report 2016 // gemalto.com URL: <https://www.gemalto.com/iot/documents/iot-survey> (Дата обращения: 25.10.2017).

ЗАГРЯЗНЕНИЕ МИРОВОГО ОКЕАНА

*С.В. Галулин, Студент гр.456, А.В. Боровикова, преподаватель
ГПОУ «Юргинский Технологический Колледж»
652055 г. Юрга ул. Заводская, 18
E-mail: borovikovaav@mail.ru*

Аннотация: Проблема загрязнения Мирового океана - одна из самых важных и актуальных. Возможно ли решить её в современных условиях. Океан, как известно, - это основа всего живого на нашей планете. Ведь именно в нём появились первые живые организмы в нашей геологической истории. Мировой океан занимает больше 70% поверхности планеты. Кроме того, в нём содержится около 95% всей воды. Вот почему загрязнение вод Мирового океана настолько опасно для географической оболочки планеты. И сегодня эта проблема всё более обостряется.

Abstract: The problem of ocean pollution is one of the most important and relevant. Is it possible to solve it in modern conditions? The ocean, as you know, is the basis of all life on our planet. After all, it appeared the first living organisms in our geological history. Oceans occupy more than 70% of the planet's

surface. In addition, it contains about 95% of all water. That's why the pollution of the waters of the World ocean is so dangerous to the geographical envelope of the planet. And today this problem is becoming more acute

Мировой океан – это большой генератор кислорода в природе. Основным производителем этого важнейшего для жизни химического элемента являются микроскопические сине-зеленые водоросли. Кроме этого, океан – мощнейший фильтр и ассенизатор, который перерабатывает и уничтожает продукты жизнедеятельности людей. Неспособность этого уникального природного механизма справиться с уничтожением отходов – всемирная экологическая проблема. Загрязнение Мирового океана происходит в подавляющем большинстве случаев по вине людей [1].

Радиоактивное загрязнение Радиоактивное загрязнение составляет небольшую долю от всего загрязнения, но при этом может быть более опасно, чем выброс нефти. Причина – способность радиоактивных соединений долго сохранять губительные для живого свойства. Радиация смертельно влияет и на растения, и на животных. Лучевая нагрузка со временем суммируется, радиационное воздействие не проходит безвредно. Заражение передается через пищевые цепи – от одного животного к другому. В результате смертельные дозы радиации концентрируются в живых организмах. Так, есть районы, где планктон в 1000 раз более радиоактивен, чем вода. Международные договоры о запретах на ядерные испытания остановили массовое загрязнение океана радиоактивным мусором. Но прежние захоронения остались и все еще влияют на жизнедеятельность морских обитателей [2].

Дампинг – выброс отходов в океан Сброс или захоронение токсичных отходов в водах Мирового океана. Это распространенная практика во всех промышленных центрах планеты. Несмотря на действующие запреты, сток с промышленных предприятий растет с каждым днем. В среднем на дампинг приходится до 10% от всех загрязняющих веществ, попадающих в океаны [3].

Мусор растворяются в воде, скапливается в донных отложениях. После выброса невозможно очистить воды и вернуть им первоначальное состояние. Изначально у дампинга имелось экологическое обоснование – возможности Мирового океана, который способен переработать некоторое количество токсичных веществ без вреда. Дампинг долгое время считался временной мерой. Теперь понятно – сколько существует промышленность, столько же идет захоронение мусора в морских водах. Мировой океан не может справиться с переработкой такого количества отходов, экология морских вод под угрозой. На данный момент глобальный выброс отходов – это одна из важнейших проблем для мирового сообщества [4].

Основные причины загрязнения океана:

- недостаточное очищение, которому подвергаются промышленные хозяйственно-бытовые сточные воды, попадающие в моря и реки;
- сточные воды, поступающие в Мировой океан с лесов и полей. Они содержат минеральные удобрения, которые с большим трудом разлагаются в морях и океанах;
- дампинг – постоянно пополняемые захоронения на дне морей и океанов разных загрязняющих веществ;
- утечки масел и топлива с разнообразных морских и речных судов. Неоднократные аварии трубопроводов, пролегающих на дне;
- мусор и отходы, возникающие при добыче полезных ископаемых в шельфовой зоне и на морском дне;
- осадки, содержащие в себе вредные вещества;
- опасность для человека уменьшение вылова рыбы;
- употребление в пищу мутированных животных;
- утрата уникальных мест для отдыха;
- общее отравление биосферы; вымирание людей [5];

При контакте с загрязненной водой (рыбная ловля, купание, стирка) есть риск проникновения через кожу или слизистые всевозможных бактерий, вызывающих серьезные заболевания. В условиях экологической катастрофы велика вероятность таких заболеваний, как:

- холера;
- дизентерия;
- брюшной тиф.

Воздействие на экосистемы:

- – нарушается их устойчивость;
- – прогрессирует эвтрофикация;
- – появляются цветные приливы;
- – накапливаются токсины в биомассе;
- снижается биологическая продуктивность;
- происходит канцерогенез и мутации в океане;
- Происходит микробиологическое загрязнение прибрежных зон[6].
- ограничение выбросов в океан вредных, токсических и ядовитых веществ;
- мероприятия, направленные на предотвращение возможных аварий на танкерах и судах;
- уменьшение загрязнений от установок, которые принимают участие в разработке недр морского дна;
- мероприятия, направленные на качественную и быструю ликвидацию чрезвычайных ситуаций;
- ужесточение штрафов и санкций за несанкционированный выброс вредных веществ в океаны и мор;
- комплекс воспитательных и пропагандистских мер для формирования рационального и экологически разумного поведения населения и т. П [7];

В заключение хочется сказать, что загрязнение Мирового океана это важнейшая экологическая проблема нашего века. И с ней надо бороться. На сегодняшний день существует большое множество опасных загрязнителей океана: это нефть, нефтепродукты, разные химикаты, пестициды, тяжелые металлы и радиоактивные отходы, сточные воды, пластмассы и тому подобное. Для решения этой серьезной проблемы нужна консолидация всех сил мирового сообщества, а также четкое и неукоснительное выполнение принятых норм и имеющихся предписаний в сфере охраны окружающей среды.

Кроме того, следует усилить всестороннее участие населения в государственных мероприятиях по охране окружающей среды и предоставить общественности свободу слова и контрольные полномочия.

Литература.

1. Глобальные экологические проблемы Мирового океана/ [Электронный ресурс] / режим доступа: <http://vtoorthodi.ru/ecology/ekologicheskie-problemy-okeana-mirovogo>
2. Влияние экологических катастроф на акваторию Мирового океана планеты / [Электронный ресурс] / режим доступа: <http://greenologia.ru/eko-problemy/gidrosfera/mirovogo-okeana-planety.html>
3. Человек и прогресс / [Электронный ресурс] / режим доступа: <http://ultraprogress.ru/problemisivilizatsii/zagryaznenie-mirovogo-okeana.html>
4. «Мировой океан», В.Н. Степанов, «Знание», М. 2013 г.
5. «Экология окружающей среды и человека», Ю.В.Новиков. 2015 г.
6. Загрязнение Мирового океана и морей и способы их защиты / [Электронный ресурс] / режим доступа: <http://geomasters.ru/zagryaznenie-mirovogo-okeana-i-morej-i-sposoby-ix-zashchity/>
7. Проблемы загрязнения Мирового океана <http://www.prinas.org/news/177>

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

А.И. Салманова, студент, Р.И. Салманова, студент, Г.Т. Даненова, к.т.н, доц.

Карагандинский государственный технический университет

100027, г. Караганда, Б. Мира 56, тел. (7212)-56-03-28

E-mail: adelina2797@mail.ru

Аннотация: В этой статье анализируется роль информационных технологий (ИТ) в обеспечении общественного доступа к экологической информации. Также указаны отношения между применением ИТ и уровнем информированности общественности об окружающей среде и влияние этих отношений на охрану окружающей среды. В статье рассматривается роль ИТ в защите здоровья человека.

Abstract: This article analyzes the role of information technology (IT) in providing public access to environmental information. Also, the relationship between the application of IT and the level of public awareness of the environment and the impact of these relations on environmental protection are indicated. The article examines the role of IT in protecting human health.

Существует три основных способа использования ИТ в области охраны окружающей среды. Во-первых, посредством использования информационных технологий по вопросам окружающей среды общественность может быть проинформирована об общем состоянии окружающей среды. Во-

вторых, ИТ можно использовать как способ регулярного общения между правительством и гражданами. В соответствии с принципом прозрачности государственные органы обязаны обеспечить адекватный подход общественности к пониманию их работы. Кроме того, уполномоченное лицо несет ответственность за точность этой информации и за предоставление публичного доступа в разумные сроки. В-третьих, применение ИТ в вопросах окружающей среды может способствовать участию общественности в принятии решений в области экологии. Если бы существовали правовые рамки, общественность могла бы участвовать в процедурах, таких как оценки воздействия на окружающую среду, представляя свои мнения в качестве электронных документов.

Сегодня решению экологических проблем способствует арсенал информационных и коммуникационных систем, которые были недоступны в течение последних 30 лет, когда управление окружающей средой основывалось на механизмах «командования и контроля», таких как, например, обеспечение соблюдения требований и стандартов на выбросы в окружающую среду. По мере роста знаний о причинах экологических бедствий появилось множество вариантов того, как эти знания обрабатывать, а также как стимулировать развитие сотрудничества и партнерских отношений, направленных на использование новых методов по защите окружающей среды. По мере развития дополнительных информационных технологий экологические знания присоединяются к другим областям, имеющим стратегическое значение для промышленности [1].

Информационные технологии уникальны не только из-за их растущего использования в системах принятия решений и управления знаниями, хотя это и немаловажно. Их использование также значительно улучшило эффективность использования энергии и материалов. Это способствовало экономическому росту без увеличения воздействия на окружающую среду. Достижения в области информационных технологий будут продолжать предоставлять новые возможности для развития улучшенных продуктов и услуг.

Однако этого не произойдет, если не обратить внимания на отдельные объекты (например, на заводы или автомобили), которые способствуют ухудшению состояния окружающей среды, а также взаимодействию этих объектов друг с другом и окружающей средой. Системным исследованиям, которые необходимы для оценки компромиссов в таких областях, как выбор материалов (например, бумажные или пластиковые мешки для продуктов, одноразовые или тканевые подгузники), часто мешают трудности в понимании этих взаимодействий. Понимание общей системы остается сложной задачей.

По сравнению с предыдущими десятилетиями мы теперь гораздо лучше понимаем, какое огромное влияние человеческая деятельность оказывает на окружающую среду. Подавляющее большинство очевидных экологических проблем, вызванных промышленной практикой, такой как сброс мусора и других отходов в открытые карьеры, слив сточных вод в ручьи и реки, выброс загрязняющих веществ в атмосферу, являются результатом того, что когда-то было стандартным производством в промышленности. Шаги по устранению этих проблем были направлены на исправление конкретных объектов, установление требований и стандартов на выброс в окружающую среду, а также контроль их соблюдения. И все же все эти меры адекватны только для ограниченных целей, таких как обеспечение чистого воздуха, воды и земли, но все эти подходы все чаще признаются неадекватными для борьбы с более глобальными нарушениями природных систем – изменение климата, потеря среды обитания и биоразнообразия, истощение и деградация почв, воды и атмосферных ресурсов [2].

Некоторые из этих проблем напрямую связаны (например, связь между хлорфторуглеродами и истощением озонового слоя в стратосфере). Решения таких проблем (например, Монреальский протокол, разработка экологически безопасных технологий и политика для ускорения их развертывания) имеют тенденцию учитывать использование промышленностью материалов, энергии, капитала, рабочей силы, технологий и информации, а также взаимодействие промышленных систем с природными экосистемами. Промышленная экология основана на отслеживании первого и понимании последнего.

В промышленной экологии системы производства и потребления рассматриваются как единое целое. Поэтому при решении экологических проблем необходимо учитывать, что производство и потребление действуют как единое целое и взаимодействуют с окружающей средой.

Чтобы быть успешной, промышленная экология должна адаптироваться и внедрять технологии из любой области, которая окажется полезной. Так, многие из энергосберегающих технологий и технологических процессов, которые способствуют более чистому производству, зависят от работы электронных датчиков и мониторов, которые обеспечивают управление операциями. Системные мо-

дели этих процессов часто сложны, и для их использования требуются онлайн-компьютеры, которые регулируют соблюдение правильного режима работы.

Информационные и коммуникационные технологии также привели к сокращению количества материалов, используемых на единицу продукта. Например, полупроводниковая технология использует гораздо меньше материала и меньше энергии, чем технология старых вакуумных труб, и она намного мощнее. Передовые системы дизайна продукта используют компьютерное моделирование для снижения зависимости от прототипов. Информационные и коммуникационные технологии также повышают эффективность использования энергии и материалов, поскольку они позволяют внедрять новые эффективные производственные процессы и создавать новые сложные материалы.

Революция информации и коммуникации создает гораздо более интегрированную экономику. В то же время необходим многогранный подход для решения вопросов окружающей среды, которые взаимосвязаны с глобальной экономикой и природными системами планеты. Например, в области транспорта информационные и коммуникационные технологии направлены на разработку так называемых интеллектуальных автомагистралей и транспортных средств для управления потоком трафика. То же самое произошло в авиаперелетах. Тем не менее, не решена фундаментальная проблема сокращения трафика. Существуют решения, такие как увеличение количества пассажиров на общественном транспорте. Но это может произойти только в случае, если в транспортных системах будут сделаны значительные улучшения. Другой альтернативой является поощрение людей к работе на дому, дистанционное управление, а не поездка на работу. Для того чтобы любой из этих подходов был эффективным, основное внимание следует уделять решению проблем общей транспортной системы, с тем чтобы свести к минимуму необходимость в поездках на личном транспорте.

Следовательно, во многих отношениях информационные и коммуникационные технологии будут по-прежнему вносить позитивный вклад в окружающую среду с точки зрения сокращения использования материалов и энергии. Однако окончательные результаты таких мер, вероятно, останутся неопределенными. Другие области, в которых технологии могут помочь улучшить окружающую среду, включают управление знаниями – сбор информации и знаний, чтобы не повторялись ошибки прошлого.

Информационные технологии обладают огромным потенциалом в области экологического образования и здравоохранения, как и в любой другой области, таких как бизнес, экономика, политика или культура. Развитие интернет-объектов, Географической информационной системы (ГИС) и информации через спутники привело к появлению большого количества актуальной информации о различных аспектах окружающей среды и здоровья.

База данных, на которой основаны экологические решения, намного шире и глубже, чем когда-либо прежде. База данных – это совокупность взаимосвязанных данных по различным предметам. Она обычно находится в компьютеризированной форме и может быть извлечена по мере необходимости. В компьютере информация базы данных может быть очень быстро извлечена. Всесторонняя база данных включает базу данных дикой природы, базу данных лесного покрова и т. д. База данных также доступна для таких заболеваний, как ВИЧ / СПИД, малярия, флюороз и т. д.

Работают центры для создания сети баз данных в таких областях, как борьба с загрязнением, чистые технологии, дистанционное зондирование, экология прибрежных районов, биоразнообразие, средства информации, связанные с окружающей средой, возобновляемые источники энергии, опустынивание, дикая природа, горнодобывающая промышленность и т. д.

Благодаря системе дистанционного зондирования и географической информации (ГИС) спутниковые изображения предоставляют нам фактическую информацию о различных физических и биологических ресурсах, а также в некоторой степени об их состоянии деградации в цифровой форме посредством дистанционного зондирования. Мы можем собирать цифровую информацию об экологических аспектах, таких как опустынивание, обезлесение, разрастание городов, сеть рек и каналов, запасы полезных ископаемых, энергии и так далее.

Географическая информационная система (ГИС) зарекомендовала себя как очень эффективный инструмент управления окружающей средой. ГИС – это метод наложения различных тематических карт с использованием цифровых данных на большое количество взаимосвязанных аспектов [3].

Различные тематические карты, содержащие цифровую информацию по ряду аспектов, таких как водные ресурсы, промышленный рост, населенные пункты, дорожная сеть, тип почвы, лесные

земли, сельскохозяйственные земли или лугопастбищные угодья и так далее накладываются в многоуровневой форме на компьютере с использованием программного обеспечения.

Такая информация о загрязненных зонах, деградированных землях или больших пахотных землях и так далее может быть сделана на основе ГИС. ГИС помогает в предоставлении правильной, надежной и проверяемой информации о лесных покровах, успехах природоохранных мероприятий и т. д.

Дистанционное зондирование и ГИС также предоставляют информацию об атмосферных явлениях, таких как приближение муссонов, истощение озонового слоя, явления инверсии, смога и т. д. Мы можем обнаружить множество новых запасов масел, минералов с помощью информации, создаваемой спутниками дистанционного зондирования. Таким образом, дистанционное зондирование и ГИС играют ключевую роль в картировании ресурсов, охране окружающей среды, управлении, планировании и оценке воздействия на окружающую среду.

Информационные технологии также играют важную роль в охране здоровья человека. Например, в биоинформатике, секвенировании генома, биотехнологии, геномной инженерии, онлайн-транскрипции в Интернете и в обслуживании баз данных для улучшения здоровья человека. Дистанционное зондирование и ГИС помогают идентифицировать несколько зараженных болезнями областей, которые подвержены некоторым переносчикам заболеваний, таким как малярия, шистосомоз и т. д., на основании картирования таких областей.

Новая область биоинформатики используется для лечения тяжелых заболеваний, таких как остеопороз и в проекте генома человека, путем разработки компьютерной программы, которая помогает в завершении секвенирования генома. Целью этой работы является создание карты всего набора генов (генома) в клетке человека путем декодирования трех миллиардов единиц ДНК человека.

Онлайн-информация о здоровье предоставляет обширный объем информации по различным темам, включая здоровье человека и окружающую среду. Пациент может обратиться за помощью к врачу-специалисту, который находится на далеком расстоянии. Национальный институт гигиены труда предоставляет компьютеризированную информацию о профессиональном здоровье людей, работающих в различных опасных и неопасных отраслях промышленности, а также о мерах безопасности и т. д.

Использование Интернета усиливается за счет эффективной организации соответствующей информации. В нашей стране существует несколько центров распространения информации, которые связаны друг с другом и с центральной информационной сетью, имеющей доступ к международной базе данных.

Медицинская онлайн-служба может быть запущена и дома. Лицо, заинтересованное в этом, должно иметь компьютер, телефон, телефон доверия, программное обеспечение для голосового скрипта и Интернет для работы с медицинской транскрипцией. Интернет уникален в своей способности облегчить диалог.

Как показывает работа в этой области, экологически и экономически эффективный мир не обязательно будет более простым миром; скорее, он будет более сложным и более информативным. Будет больше спрос на системы, которые могут интегрировать информацию в знания через разрозненные пространственные, временные и организационные масштабы.

Эти тенденции имеют, по крайней мере, три важных аспекта государственной политики. Во-первых, должны быть стимулы для получения экологически значимых знаний. С точки зрения промышленной экологии такие знания могут влиять на дизайн продуктов, инженерию или реинжиниринг экологических систем, общение с клиентами, изучение материалов и потоков энергии, а также исследования и разработки. Государственная поддержка научных исследований в этой области может помочь выявить новые процессы и методы, которые повышают экологические цели, формулируют технические и управленческие стандарты, отражающие наилучшие стратегические экологические подходы, определяют критерии для определения воздействия на окружающую среду и показатели экологической эффективности. Эта узкая потребность в сфере промышленного сектора может показаться тривиальной в контексте более крупных экологических проблем изменения климата и биоразнообразия, но это имеет решающее значение, особенно для большого и растущего числа малых и средних предприятий [4].

Во-вторых, существует серьезная необходимость обеспечения экологической информации высокого качества, а не дезинформации. Полезной гарантией может быть процесс экспертной оценки, когда постоянно оценивается достоверность информации, от которой зависят правительственные

учреждения и частные предприятия при принятии решений. Уже сейчас разрабатываются глобальные сети экологической информации с чатами и мгновенными сообщениями об экологически значимых событиях.

Знания усиливаются за счет связывания информации о конкретных химических веществах с информацией об их токсичности и влиянии на здоровье человека. Связывая данные и информацию можно объединить знания о выбросах от конкретных отраслей промышленности и их потенциальном вредном воздействии на здоровье людей. Существование веб-сайта позволяет пользователям действовать на основе информации, которую они находят, например, сообщая свои проблемы ответственным лицам в компаниях или местным регуляторам.

Компании должны проявлять бдительность в предоставлении точной и содержательной информации для общественности. Знания, а не только данные, особенно важны, поскольку обладая знанием, общественность может влиять на работу той или иной фирмы в области экологии. Общественные недовольства относительно вредного для здоровья близлежащего объекта могут заставить предприятия затратить значительные средства на очистные сооружения и даже вынудить к закрытию объекта.

Общественная ответственность - это все более сильная реальность корпоративной жизни.

Наконец, учитывая растущую технологическую сложность в мире и тесное взаимодействие между техническим прогрессом и экологическими проблемами, необходимо развивать технологическую и экологическую грамотность гражданского населения.

Наряду с другими фундаментальными науками экология будет продолжать улучшать взаимосвязи между экологическими проблемами и экономической деятельностью человека. Информационные технологии быстро расширяются, расширяя масштабы применения, и открываются новые возможности с эффективной ролью в образовании, управлении и планировании в области окружающей среды и здоровья.

Литература.

1. Информационные системы экологического мониторинга / В.Ф. Крапивин и др. // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов: Обзорная информация / ВИНТИ. – 2003 - №12 с. 2-11
2. Экономическая роль информационных технологий в экологии / Д.А. Кузьмина // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов: Обзорная информация / ВИНТИ. – 2003 - №9 с. 7-12
3. Можно ли оцифровать Землю? ГИС в науках о Земле // Новости науки и техники. Информационный сборник / ЦСКБ «Прогресс». – 2004. - №20-21 – с.75-77. [Инженер. – 2004. -№9]
4. Создание комплексов программно-алгоритмических средств для анализа и прогноза состояния окружающей среды / В.А. Бабешенко, О.М. Бабешенко, М.В. Зарецкая и др. // Записки Горного института Т. 149. Экология и рациональное природопользование. – СПб, - 2001 – с. 49-51

ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ СОЛЕЙ ЖЁСТКОСТИ ПРИ ПОМОЩИ БЫТОВОГО ВОДООЧИСТНОГО ФИЛЬТРА

А.А. Агеев, инженер, О.Г. Медведев, инженер, Е.В. Шох, главный специалист

Институт Ядерной Физики им. Г.И.Будкера СО РАН

630090, г. Новосибирск пр. Академика Лаврентьева 11, тел. (383)-334-62-13

E-mail: ageev1978@mail.ru

Аннотация: В работе проведено исследование фильтра-кувшина Аквафор Гарри, при процессах динамической фильтрации, через него водопроводной воды содержащей соли жёсткости. Определена степень извлечения солей жёсткости и ресурс исследуемого картриджа В100-8.

Abstract: In this work, a study of the filter-jar Aquaphor Harry was carried out in the process of dynamic filtration of tap water containing hardness salts. The degree of extraction of hardness salts and the working life of the investigated cartridge В100-8 was determined.

Очистка воды в домашних условиях является необходимой и важной задачей. В водопроводной воде содержатся различные химические примеси, такие как: тяжёлые металлы, хлор, соли жёсткости и др. [1-5]. Одними из наиболее серьёзных загрязнителей в воде являются соли жёсткости [6-9]. Избыточное содержание солей жёсткости в воде может привести к негативным последствиям при её использовании в технологических целях и в процессе питьевого потребления. При технологическом использовании водопроводной воды (чайник, стиральная машина, бойлер) соли жёсткости (ио-

ны Ca и Mg) в виде накипи могут оседать на стенках оборудования и нагревательных тэнах, что приведёт к их преждевременной поломке. А в процессе питьевого потребления жёсткой воды, со временем могут возникнуть сердечно-сосудистые заболевания, дисбактериоз, артрит, полиартрит и другие болезни. Всё вышесказанное подтверждает тот факт, что требуется надёжная очистка водопроводной воды от содержащихся в ней солей жёсткости.

Для удаления солей жёсткости из водопроводной воды в домашних условиях используют различные фильтровальные установки. Одними из наиболее распространённых бытовых фильтров являются фильтры-кувшины, которые способны доочистить водопроводную воду до требуемых норм. Имеются работы, где описываются процессы извлечения солей жёсткости из водопроводной воды с помощью фильтров-кувшинов [10-11]. Но для каждого вида фильтра-кувшина, того, или иного производителя, как правило, имеются несколько видов картриджей ориентированных на разные загрязнители. Поэтому имеет интерес работа по исследованию различных картриджей у фильтров кувшинов при извлечении ими солей жёсткости из водных сред.

Целью данной работы является исследование извлечения солей жёсткости из водопроводной воды с помощью фильтра-кувшина Аквафор Гарри, при использовании картриджа В100-8, предназначенного для очистки от свободного хлора, умягчения и обезжелезивания воды.

Исследование процесса извлечения солей жёсткости из водопроводной воды осуществляли с помощью фильтра-кувшина Аквафор Гарри (картридж В100-8). Для процесса динамической фильтрации брали водопроводную воду Кировского района города Томска. Концентрация солей жёсткости в исходной водопроводной воде была в пределах 4,074 - 5,375 мг×эquiv/дм³. Для определения солей жёсткости в исходной водопроводной воде и в фильтраатах применяли титриметрический метод.

В таблице 1 представлены характеристики картриджа В100-8 у фильтра-кувшина Аквафор Гарри, по извлечению из водопроводной воды солей жёсткости в процессе динамической фильтрации.

Таблица 1

Извлечение солей жёсткости из водопроводной воды при использовании бытовой фильтровальной установки

Пропущенный объём воды, дм ³	рН исходной и конечной воды (исходная/конечная)	Концентрация солей жёсткости в исходной воде, мг×эquiv/дм ³	Концентрация солей жёсткости в фильтрате, мг×эquiv/дм ³	Степень очистки, %
1	6/6,5	5,167	0,983	80,98
5	6,3/6,1	4,075	0,65	84,05
10	7/6,3	5,167	1,375	73,39
15	7,2/6,5	4,075	1,6	60,74
20	7/6,5	4,958	3,517	29,07
25	7,1/6,8	5,375	3,4	36,75
30	7,1/6,5	4,075	3,517	13,7
35	7/6,7	5,167	4,958	4,05
40	7,2/6,9	4,958	4,958	0

Из таблицы видно, что очистка водопроводной воды осуществляется на протяжении тридцати пяти литров. На пятом литре наблюдается лучшая очистка в сравнении с первым литром, это можно объяснить более низкой начальной концентрацией солей жёсткости в воде, что дало лучший результат при фильтрации. То же самое можно сказать про двадцатый литр фильтрата в сравнении с двадцать пятым.

Выводы

1. По результатам проведённой работы определена эффективность фильтра-кувшина Аквафор Гарри (картридж В100-8) при удалении солей жёсткости из водопроводной воды.
2. Определён ресурс фильтровального картриджа при удалении из водопроводной воды солей жёсткости, который составил 35 литров.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для поддержки молодых российских ученых № МК-5939.2016.8

Литература.

1. Когановский А.М. Адсорбционная технология очистки воды. – Киев: Техник, 1981. – 175 с.

2. Мазур И.И., Молдаванов О.И., Шишов В.Н. Инженерная экология. Общий курс. Справоч. пособие/ Под ред. И.И. Мазура. – М.: Высш. школа, 1996. – Т.2. – 638 с.
3. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Юрмазова Т.А. Определение сорбционных характеристик различных минералов при извлечении ионов As^{5+} , Cr^{6+} , Ni^{2+} из водных сред // Фундаментальные исследования. – № 8 (часть 3). – 2013 год. – С. 666–670.
4. Зарубин В.В., Мартемьянов Д.В., Мартемьянова И.В., Рыков А.В. Исследование сорбционных свойств синтетического адсорбента в процессах водоочистки // Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность: материалы XXI всероссийской научно-технической конференции / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во «Скан», 2015. – 2 Т. – с. 187–189.
5. Вахрушев Е.В., Тябаев А.Е., Денисенко Е.А., Бухарева П.Б., Кутугин В.А., Мосолков А.Ю., Мартемьянов Д.В., Казанцев С.О., Мартемьянова И.В., Плотников Е.В., Сыромотина Е.С., Толмачёва Т.П. Исследование сорбционных свойств песка при извлечении ионов As^{3+} и Pb^{2+} из водных растворов // Научный поиск в современном мире: сборник материалов 13-й международной научно-практической конференции (г. Махачкала, 30 сентября, 2016 г.) – Махачкала: ООО «Апробация», 2016 – с. 7–11.
6. Сыромотина Е.С., Мартемьянов Д.В., Казанцев С.О., Мартемьянова И.В. Сравнение ионообменных характеристик природных и синтетических цеолитов // Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность: материалы XXI всероссийской научно-технической конференции / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во «Скан», 2015. – 2 Т. – с. 287–290.
7. Вахрушев Е.В., Тябаев А.Е., Денисенко Е.А., Бухарева П.Б., Кутугин В.А., Мосолков А.Ю., Мартемьянов Д.В., Казанцев С.О., Мартемьянова И.В., Власов В.А., Немцова О.А., Сыромотина Е.С., Толмачёва Т.П., Короткова Е.И. Определение характеристик различных ионообменных смол при извлечении солей жёсткости из водных сред // Научный поиск в современном мире: сборник материалов 13-й международной научно-практической конференции (г. Махачкала, 30 сентября, 2016 г.) – Махачкала: ООО «Апробация», 2016 – с. 11–14.
8. Крайнов С.Р., Рыженко Б.Н., Швец А.М. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты. – М.: Наука, 2004. – 677 с.
9. Плотников Е.В., Пивовар В.А., Сапрыкин Ф.Е., Журавков С.П., Мартемьянов Д.В., Мартемьянова И.В., Толмачёва Т.П. Извлечение солей жёсткости из воды при помощи ионообменных смол // Теоретические и практические проблемы развития современной науки: сборник материалов XIV Международная научно-практическая конференции (г. Махачкала, 30 июля 2017 г.) – Махачкала: Издательство «Апробация», 2017. – с. 13–14.
10. Мартемьянов Д.В., Хаскельберг М.Б., Агеев А.А., Цзи Б., Ли Д., Чжао Ж., Плотников Е.В. Очистка водопроводной воды от солей жёсткости при использовании бытовой фильтровальной установки // Научный поиск в современном мире: сборник материалов XVI Международная научно-практическая конференции (г. Махачкала, 30 сентября 2017 г.) – Махачкала: Издательство «Апробация», 2017. – с. 12–14.
11. Плотников Е.В., Самакбаева М.А., Сапрыкин Ф.Е., Мосолков А.Ю., Мартемьянов Д.В., Мартемьянова И.В., Толмачёва Т.П. Удаление солей жёсткости из воды при помощи фильтровальной системы // Теоретические и практические проблемы развития современной науки: сборник материалов XIV Международная научно-практическая конференции (г. Махачкала, 30 июля 2017 г.) – Махачкала: Издательство «Апробация», 2017. – с. 11–12.

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ КВАЛИФИКАЦИИ ПРЕСТУПЛЕНИЙ ПРОТИВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

*Я.Р. Ширяева, студентка, Е.А. Тарасова, старший преподаватель
Саратовская государственная юридическая академия, Институт Прокуратуры
410056 г. Саратов, ул. Вольская 1, тел. 8-964-847-48-90
E-mail: shiriaewa.iana@yandex.ru*

Аннотация: Данная статья посвящена некоторым проблемам квалификации преступлений против природной среды, в настоящее время данная проблема остается актуальной, т.к. статистика

показывает повышенное количество преступлений, связанных с экологической сферой, требующих правильной квалификации в соответствии с Уголовным кодексом Российской Федерации.

Abstract: the article is devoted to some problems of qualification of crimes against the natural environment, at present this problem remains urgent, because statistics show an increased number of crimes related to the environmental field, requiring a proper qualifications in accordance with the Criminal code of the Russian Federation.

Существуют различные подходы в науке уголовного права к квалификации преступлений против природной среды со схожими фактическими обстоятельствами. Такая ситуация характерна не только для экологических преступлений. Как отмечает М.Б. Кострова, это обусловлено существованием как минимум двух взаимосвязанных объективных причин: «Использованием абстрактных законодательных формулировок, что связано с таким имманентным свойством закона, как его всеобщность, и существованием законного судебного усмотрения».

Например, для решения вопросов, возникающих при квалификации экологических преступлений в Постановление Пленума от 26 мая 2015 г. № 19 «О внесении изменений в некоторые постановления Пленума Верховного Суда Российской Федерации», урегулирован вопрос о квалификации незаконной охоты на диких животных, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу РФ, но не входящих в перечень, утвержденный Постановлением Правительства РФ от 31 октября 2013 г. № 978. Согласно п. 13.2, дополнившего Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 18 октября 2012 г. № 21 «О применении судами законодательства об ответственности за нарушения в области охраны окружающей среды и природопользования», такое деяние подлежит квалификации по п. «в» ч. 1 ст. 258 Уголовного кодекса РФ (далее УК РФ).

Проблема связана с толкованием положений ч. 4 ст. 11 ФЗ от 24 июля 2009 г. № 209-ФЗ «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». По мнению, О.Л. Дубовик, так как в указанной норме допускается охота в целях, предусмотренных ст. 15 и 17 Закона, стало быть, добыча таких животных полностью не запрещена, а значит, деяние не может быть квалифицировано по п. «в» ч. 1 ст. 258 УК РФ. Соответственно, в случае незаконной охоты на данные виды животных виновное лицо подлежит ответственности не по ст. 258 УК РФ, а по ст. 8.35 Кодекса об административных правонарушениях «Уничтожение редких и находящихся под угрозой уничтожения животных и растений».

Итак, п. «в» ч. 1 ст. 258 УК РФ не охраняет краснокнижных животных. Возникает вопрос, тогда какие животные защищаются этой нормой? Обзор нормативных актов показал следующее. Постановлением Совета Министров РСФСР от 11 апреля 1975 г. № 229 «Об охране перелетных птиц и птиц, находящихся под угрозой исчезновения, и среды их обитания» установлен запрет на добывание перелетных птиц, подлежащих охране в соответствии с Конвенцией от 10 октября 1973 г. между правительством СССР и правительством Японии. Однако в указанной Конвенции имеются исключения из этого запрета. Аналогичная ситуация с запретом на добывание перелетных птиц, подлежащих охране в соответствии с Конвенцией между правительством СССР и правительством США от 19 ноября 1976 г. об охране перелетных птиц и среды их обитания. Показателен пример с защитой белых медведей. Соглашением о сохранении белых медведей, заключенным в г. Осло 15 ноября 1973 г. между правительствами Дании, Канады, Норвегии, СССР и США, запрещена добыча белых медведей, за исключением случаев, предусмотренных в статье III Конвенции. Согласно указанной статье любая из договаривающихся сторон может разрешать добычу белых медведей, когда эта добыча осуществляется для научных целей либо для предотвращения нарушения рационального использования других живых ресурсов и т.п. По мнению О.Л. Дубовик подобные животные также не подлежат охране с помощью п. «в» ч. 1 ст. 258 УК РФ, поскольку имеются исключения из запрета на их добычу. То есть указанная уголовно-правовая норма вообще не имела сферы применения.

Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 26 мая 2015 г. № 19 устранило неясность в уголовно-правовой квалификации. Незаконная охота на диких животных, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу РФ и красные книги субъектов РФ, но не входящих в перечень, утвержденный Постановлением Правительства РФ от 31 октября 2013 г. № 978, квалифицируется по п. «в» ч. 1 ст. 258 УК РФ. Суд принял во внимание довод о том, что краснокнижные животные ввиду их особой экологической ценности подлежат особой уголовно-правовой защите государством. Статья 258.1 УК РФ охраняет не все объекты, занесенные в Красную книгу РФ и красные книги субъектов

Федерации, а лишь немногие виды, перечисленные в Постановлении Правительства РФ от 31 октября 2013 г. № 978. Кроме того, при ином понимании сферы применения п. «в» ч. 1 ст. 258 УК РФ данная норма становится «мертвой», поскольку не удалось обнаружить животных, запрет добычи которых не допускает исключений из общего правила. Суд применил телеологическое толкование уголовно-правовой нормы и, обнаружив ее истинный смысл, защитил животных с особым экологическим статусом. Тем самым оказался устранен явный пробел в уголовно-правовой защите.

В науке уголовного права существуют разные взгляды на уголовно-правовую оценку такого деяния, как квалификации незаконной добычи водных биологических ресурсов на континентальном шельфе или в пределах исключительной экономической зоны Российской Федерации. Некоторые ученые предлагают квалифицировать его по ч. 2 ст. 253 УК РФ, другие по соответствующей части ст. 256 УК РФ.

В судебной практике браконьерство на таких территориях, как правило, квалифицируется по ч. 2 ст. 253 УК РФ как разработка без соответствующего разрешения природных ресурсов континентального шельфа или исключительной экономической зоны Российской Федерации. Так, приговором Магаданского городского суда Магаданской области О. осужден по ч. 2 ст. 201 УК РФ и ч. 2 ст. 253 УК РФ. Являясь капитаном судна и находясь на промысле в исключительной экономической зоне, О. руководил незаконной разработкой естественных богатств континентального шельфа РФ в виде сокрытия от учета части добытого трубача, проводя его добычу и последующую переработку. Выловив из природной среды обитания более 79 тонн трубача, в судовых журналах указал на вылов 25 тонн, а более 54 тонн сокрыл от учета.

Вместе с тем встречаются факты квалификации и по ст. 256 УК РФ. Так, в период с 28 августа по 1 сентября 2014 г. гражданин Т., являясь капитаном судна Talis, находясь в исключительной экономической зоне Российской Федерации и не имея соответствующего разрешения на добычу водных биологических ресурсов, осуществил незаконный вылов краба общим весом 23 868 кг, чем причинил государству ущерб на общую сумму 13 425 550 руб. Такое деяние квалифицировано как незаконная добыча (вылов) водных биологических ресурсов, совершенная с применением самоходного плавающего транспортного средства, с использованием служебного положения. Прокуратурой Сахалинской области утверждено обвинительное заключение по ч. 3 ст. 256 УК. Дело направлено в суд.

В п. 2 Постановления от 23 ноября 2010 г. № 26 «О некоторых вопросах применения судами законодательства об уголовной ответственности в сфере рыболовства и сохранения водных биологических ресурсов» Пленум Верховного Суда РФ недостаточно четко выразился по поводу квалификации таких деяний. Так, абз. 3 п. 2 Постановления Пленума Верховного Суда РФ от 23 ноября 2010 г. № 26 гласит: вылов водных биологических ресурсов, совершенный в целях научно-исследовательских работ, поиска и разработки природных ресурсов континентального шельфа Российской Федерации или исключительной экономической зоны Российской Федерации без специального разрешения, полностью охватывается ч. 2 ст. 253 УК РФ, если лицом не осуществлялась незаконная добыча (вылов) водных биологических ресурсов при наличии признаков, предусмотренных в ч. 1 и 3 ст. 256 УК РФ. Уголовная ответственность в таких случаях, при наличии к тому оснований, наступает по соответствующим частям ст. 256 УК РФ. Из содержания данного разъяснения следует, что рассматриваемые действия охватываются ч. 1 или ч. 3 ст. 256 УК РФ, а ч. 2 ст. 253 УК РФ служит в качестве резервной нормы при отсутствии признаков, предусмотренных ст. 256 УК РФ. Вместе с тем этот вывод очевиден не для всех, о чем свидетельствуют публикации в научной литературе и продолжающаяся практика привлечения виновных к уголовной ответственности по ч. 2 ст. 253 УК РФ. Например, утверждается: «Для устранения существующих противоречий Верховный Суд РФ дал подробные рекомендации по квалификации преступлений, связанных с незаконной добычей ВБР в целях промышленного и прибрежного рыболовства в исключительной экономической зоне и на континентальном шельфе, по соответствующим частям ст. 256 УК РФ. А вылов биоресурсов, совершенный в целях научно-исследовательских работ, поиска и разработки природных ресурсов континентального шельфа Российской Федерации или исключительной экономической зоны Российской Федерации без специального разрешения, следует квалифицировать по ч. 2 ст. 253 УК РФ».

Проблема заключается в том, что в правоприменительной практике и науке уголовного права существует мнение, что под словом «разработка» подразумевается добыча водных биологических ресурсов на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации. И суды, как сказано выше, по-прежнему квалифицируют браконьерство на континентальном

шельфе или в исключительной экономической зоне по ч. 2 ст. 253 УК РФ. Приговором Петропавловск-Камчатского городского суда Камчатского края от 15 июня 2015 г. капитан морского судна «Корум» Л. признан виновным в совершении преступления, предусмотренного ч. 2 ст. 253 и ч. 2 ст. 201 УК РФ. Он добыл в исключительной экономической зоне Российской Федерации более 30 тонн камчатского краба, природным ресурсам Российской Федерации причинен экологический ущерб в размере более 7,5 млн руб. Петропавловск-Камчатский городской суд вынес обвинительный приговор по ч. 2 ст. 253 и ч. 2 ст. 201 УК РФ в отношении капитана рыболовного траулера «Майборг» и капитана рефрижератора «Дровер», которые в январе 2014 года в исключительной экономической зоне Российской Федерации с нарушением условий выданного на добычу водных биоресурсов разрешения незаконно выловили более 430 тонн минтая. В результате указанных действий водным биологическим ресурсам Российской Федерации причинен ущерб на общую сумму более 53 млн руб. Приговором Фрунзенского районного суда г. Владивостока Приморского края от 22 июля 2011 г. по ч. 2 ст. 253 УК РФ осужден Б., который, являясь капитаном рыбопромыслового судна, осуществил в исключительной экономической зоне Российской Федерации (Японском море) разработку природных ресурсов континентального шельфа Российской Федерации путем незаконной добычи 309 особей краба камчатского и 26 особей краба волосатого.

Полагаю, что квалификация действий капитана судна, осуществляющего добычу водных биологических ресурсов на континентальном шельфе или в исключительной экономической зоне Российской Федерации, должна проводиться по ч. 3 ст. 256 УК РФ (с использованием служебного положения). Как указано в Пленуме Верховного Суда РФ в п. 3 Постановления от 18 октября 2012 г. № 21 «О применении судами законодательства об ответственности за нарушения в области охраны окружающей среды и природопользования», к лицам, использующим свое служебное положение при совершении преступления, предусмотренного ч. 3 ст. 256 УК РФ, следует относить также лиц, постоянно, временно либо по специальному полномочию выполняющих организационно-распорядительные или административно-хозяйственные функции в коммерческой организации независимо от формы собственности или в некоммерческой организации, не являющейся государственным или муниципальным учреждением. Использование служебного положения выражается не только в умышленном использовании указанными выше лицами своих служебных полномочий, но и в оказании влияния исходя из значимости и авторитета занимаемой ими должности на других лиц в целях совершения ими незаконной добычи (вылова) водных биологических ресурсов.

Однако, также многие придерживаются точки зрения, согласно которой под словами «разработка природных ресурсов», содержащимися в диспозиции ч. 2 ст. 253 УК РФ, понимается добыча неживых ресурсов континентального шельфа или исключительной экономической зоны Российской Федерации. Такое мнение разделяет А.М. Максимов, который пишет: «Вывод о том, что к предмету преступления, предусмотренного ст. 253 УК РФ, не относятся ни рыба, ни водные животные, также подтверждается анализом нормативно-правового регулирования порядка осуществления всех видов рыболовства на континентальном шельфе».

В целях формирования единообразной судебной практики необходимо уточнить редакцию абз. 3 п. 2 Постановления Пленума Верховного Суда РФ от 23 ноября 2010 г. № 26 «О некоторых вопросах применения судами законодательства об уголовной ответственности в сфере рыболовства и сохранения водных биологических ресурсов», изложив его в следующей редакции: «Незаконная добыча (вылов) водных биологических ресурсов на континентальном шельфе Российской Федерации или в исключительной экономической зоне Российской Федерации при наличии признаков, предусмотренных статьей 256 УК РФ, квалифицируется по соответствующим частям и пунктам указанной статьи».

Анализ норм УК РФ подчеркивает необходимость поиска дополнительных способов защиты безопасности природной среды. Что касается наиболее эффективного критерия дифференциации уголовной ответственности за экологические преступления, то Максимов А. М. в качестве такового выделяет «размер причиняемого браконьерами ущерба». Стоит добавить, что сегодня наблюдается несоответствие между существующими предупредительными мерами и криминальной ситуацией в области обеспечения безопасности природной среды. В связи с этим крайне необходимо внести коррективы в дифференциацию уголовной ответственности за анализируемые в настоящей статье преступления и обеспечить единообразное толкование норм.

Литература.

1. «Уголовный кодекс Российской Федерации» от 13.06.1996 N 63-ФЗ// «Собрание законодательства РФ», 1996, № 25, ст. 2954
2. Федеральный закон от 24 июля 2009 г. № 209-ФЗ «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»// «Собрание законодательства РФ», 2009, № 30, ст. 3735.
3. «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 N 195-ФЗ// «Собрание законодательства РФ», 2002, № 1 (ч. 1), ст. 1.
4. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 26.05.2015 № 19 «О внесении изменений в некоторые постановления Пленума Верховного Суда Российской Федерации»// «Российская газета», 2015, №115.
5. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 18 октября 2012 г. № 21 «О применении судами законодательства об ответственности за нарушения в области охраны окружающей среды и природопользования»// «Российская газета», 2012, № 251.
6. Постановление Совета Министров РСФСР от 11 апреля 1975 г. № 229 «Об охране перелетных птиц и птиц, находящихся под угрозой исчезновения, и среды их обитания»// «Свод законов РСФСР», т. 4, с. 357, 1988 г.
7. Постановлением Правительства РФ от 31 октября 2013 г. № 978
8. Комментарий к Федеральному закону «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» / Под ред. О.Л. Дубовик. Специально для системы «ГАРАНТ», 2011.
9. Попов И.В. Конкуренция общей и специальной нормы при квалификации преступлений против природной среды // Уголовное право. 2011. № 4. С. 56.
10. Воронин С.Э., Токарев М.Н. Теория и практика расследования преступлений, связанных с незаконной добычей водных биоресурсов. Красноярск: НОУ ВПО «Сибирский институт бизнеса, управления и психологии», 2014. С. 5.
11. Дело № 1-391/2015 // Архив Петропавловск-Камчатского городского суда Камчатского края за 2015 г.
12. Дело № 1-208/2011 // Архив Фрунзенского районного суда г. Владивостока Приморского края за 2011 г.
13. Кострова М. Современные подходы к формированию единой практики по уголовным делам // Уголовное право. 2013. № 1. С. 42.
14. Попов И.В. Преступления против природной среды: теоретические основы и практика применения норм главы 26 УК РФ: Монография. М.: Юрлитинформ, 2015. С. 208 - 209.

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ПРАВОНАРУШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ И ВОСПРОИЗВОДСТВА ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ.

Е.В. Попова, студент магистр

научный руководитель Ю.В. Сорокина, доцент, кандидат юридических наук

Саратовская государственная юридическая академия.

тел. 8(987)366-45-34

E-mail: arfa17@yandex.ru

Аннотация: В статье рассматриваются отдельные вопросы совершенствования законодательства в области усиления ответственности за правонарушения и преступления в области охраны водных биологических ресурсов.

Abstract: In article separate questions of perfection of the legislation in the field of strengthening the responsibility for offences and crimes in the field of protection of water biological resources are considered.

Одним из наиболее важных приоритетов устойчивого развития Российской Федерации является экология живых систем и рациональное природопользование, поддержание которых достигается за счет сбалансированного потребления, развития прогрессивных технологий и целесообразного воспроизводства природно-ресурсного потенциала страны. Именно об это и говорится в Указе Президента РФ от 19.04.2017 N 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года».

Вопросы совершенствования законодательства в рассматриваемой сфере, безусловно, связаны с усилением ответственности за правонарушения и преступления в области охраны водных биологических ресурсов. Пленум Верховного Суда РФ неоднократно обращал внимание на правильное и эффективное применение законодательства в данной области, где можно отметить ряд проблемных вопросов квалификации административных правонарушений и деяний, отнесенных к экологическим преступлениям.

Вопросов квалификации противоправных деяний касается квалификации аналогичных по способу совершения деяний, ст. 256 УК РФ, и административных правонарушений, изложенных в ст. 7.11, ч. 2 ст. 8.37 КоАП РФ был поднят Пленумом еще в 2007 году.

Так под незаконной добычей (выловом) водных биологических ресурсов (статья 256 УК РФ) судам следует понимать действия, направленные на их изъятие из среды обитания и (или) завладение ими в нарушение норм экологического законодательства (например, без полученного в установленном законом порядке разрешения, в нарушение положений, предусмотренных таким разрешением, в запрещенных районах, в отношении отдельных видов запрещенных к добыче (вылову) водных биологических ресурсов, в запрещенное время, с использованием запрещенных орудий лова), при условии, что такие действия совершены лицом с применением самоходного транспортного плавающего средства, взрывчатых или химических веществ, электротока либо иных способов массового истребления водных животных и растений, в местах нереста или на миграционных путях к ним, на особо охраняемых природных территориях, в зоне экологического бедствия или в зоне чрезвычайной экологической ситуации либо когда такие действия повлекли причинение крупного ущерба.

Необходимо отметить, что при рассмотрении уголовных дел о преступлении, предусмотренном ст. 256 УК РФ, в квалифицирующим признаком выступает отсутствие разрешительных документов и приведены формализованные варианты возможного отступления от установленных правил добычи водных биологических ресурсов.

Так же необходимо учесть неточность признака причинение крупного ущерба. Не все преступления можно оценить с экономической точки зрения. Например, если извлечь из естественной среды живой организм, играющий первостепенную роль в поддержания экобаланса, то это может привести к последующей гибели всей экосистемы. Данная формулировка указывает на то, что всякое деяние совершенное без разрешения, которое может привести к полной гибели водного биологического ресурса, становится не экологическим преступлением, а всего лишь административным правонарушением.

Применение самоходного транспортного плавающего средства так же выступает квалифицирующим признаком преступления, предусмотренного ст. 256 УК РФ. Отметим, что Пленум Верховного Суда РФ дает такое определение: «К самоходным транспортным плавающим средствам следует относить те из них, которые оснащены двигателями (например, суда, яхты, катера, моторные лодки), а также иные плавающие конструкции, приводимые в движение с помощью мотора (пункт «б» части 1 статьи 256 УК РФ). При этом должно быть установлено, что данное самоходное транспортное плавающее средство непосредственно использовалось как орудие добычи водных биологических ресурсов (например, для установки и (или) снятия рыболовной сети)». Исходя из этого, можно сделать вывод, что любое конструктивное сооружение, отвечающее техническим требованиям движения по водоемам, независимо от государственной регистрации (учета) данного самоходного транспортного плавающего средства в соответствующих реестрах и иных документах, подтверждающих его постановку на учет уполномоченными государственными органами необходимо рассматривать как самоходное плавающее средство. Однако такое определение создает предпосылки к возможности уклонения от ответственности, обусловленные заявлениями, что было использовано не самоходное плавающее средство, а подсобная конструкция, которая не может рассматриваться как пригодная для длительного плавания.

Применительно к делам об административных правонарушениях, родовым объектом посягательства которых являются отношения охраны и воспроизводства водных биологических ресурсов. Объективная сторона может быть выражена в осуществлении добычи (вылова) водных биоресурсов без разрешительных документов, если их получение необходимо для реализации этой деятельности (разрешение на добычу (вылов), путевка для осуществления любительского или спортивного рыболовства); нарушении условий, предусмотренных разрешением на добычу (вылов), например откло-

нении от указанных в разрешении на лов рыбы, добычу морских животных и растений промышленных, научных, контрольных и рыбоводных цепей; осуществлении добычи (вылова) в районах, не определенных в разрешении, с нарушением установленных сроков, не указанными в разрешении орудиями или способом добычи (вылова).

Кроме того, следует иметь в виду, что перечень разрешительных условий и средств административного регулирования добычи водных биологических ресурсов куда более широкий, чем представленный вниманию представителей правоохранительных органов.

Дело в том, что в целом можно сделать вывод о возможных вариантах совершения указанных деяний как выполняемых с недействительными или недействующими разрешительными документами, разрешительными документами, срок действия которых истек, а равно с разрешительными документами на иной вид деятельности в области рыболовства и сохранения биологических ресурсов.

В целом можно заключить, что постоянное внимание органов государственного контроля (надзора), судебных инстанций к вопросам должного применения норм об ответственности за преступления и административные правонарушения, связанные с добычей водных биологических ресурсов, будет способствовать установлению единообразной практики применения законодательства, позволит избежать ошибок и недоразумений в квалификации правонарушений и внесет свою лепту в улучшение положения дел в сферах экологической и продовольственной безопасности России.

Литература.

1. Указ Президента РФ от 19.04.2017 N 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года»// «СЗ РФ», 24.04.2017, N 17, ст. 2546.
2. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 18.10.2012 N 21(ред. от 26.05.2015) «О применении судами законодательства об ответственности за нарушения в области охраны окружающей среды и природопользования»// «Российская газета», N 251, 31.10.2012, «Бюллетень Верховного Суда РФ», N 12, декабрь, 2012.
3. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 23.11.2010 N 26(ред. от 26.05.2015) «О некоторых вопросах применения судами законодательства об уголовной ответственности в сфере рыболовства и сохранения водных биологических ресурсов (часть 2 статьи 253, статьи 256, 258.1 УК РФ)»// «Российская газета», N 271, 01.12.2010, «Бюллетень Верховного Суда РФ», N 1, январь, 2011.
4. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 23.11.2010 N 27(ред. от 18.10.2012) «О практике рассмотрения дел об административных правонарушениях, связанных с нарушением правил добычи (вылова) водных биологических ресурсов и иных правил, регламентирующих осуществление промышленного, прибрежного и других видов рыболовства»// «Российская газета», N 271, 01.12.2010, «Бюллетень Верховного Суда РФ», N 1, январь, 2011.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ

*А.В. Маслов, к.т.н., доц., А.А. Будаев, студ. гр. 17В71, науч. руководитель А.В. Маслов
Юргинский технологический институт (филиал) Национального Исследовательского
Томского политехнического университета, г. Юрга
652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Ленинградская, д. 26, тел. (+7 38451) 7-77-64,
E-mail: maslovav@tpu.ru, aab140@tpu.ru*

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы экологических аспектов внедрения информационных технологий, которые помогают человеку в улучшении и мониторинге окружающей среды. Представлены общие проблемы информационных технологий в экологии, представлены пути их решения.

Abstract: The article discusses the environmental aspects of the introduction of information technologies that help a person to improve and monitor the environment. The general problems of information technologies in ecology are presented, the ways of their solution are outlined.

Современный этап развития ИТ-технологий, пространственный характер и многофакторность большинства экологических аспектов обусловили необходимость их взаимодействия и взаимовлияния. Экология и технология на протяжении полутора столетий постоянно были «соперниками». Они не просто противостояли друг другу, но при этом существование одного исключало возможность существования другого. Но если первый этап развития обоих явлений был борьбой противоположностей, то после выхода и технологии, и экологии на качественно новый уровень произошло объедине-

ние этих противоположностей. Исходной точкой для них стало появление компьютера и сетевых технологий – произошла своего рода революция, приближение которой вряд ли осознавалось накануне начала новой фазы развития.

Когда технологии стали информационными (и телекоммуникационными), они смогли воспринимать ценности и цели экологии. А экология при этом не просто получила мощного союзника в превращении человеческого общества – она приобрела реальное, практическое применение, перестала быть просто теорией, стала более или менее понимаемым фоном повседневной жизни для большинства людей.

Информационные и телекоммуникационные технологии, включая в себя экологию как гуманный подвал развития, превратились в идею так называемого «Информационного общества», стали способом жизни человечества, опорой нового цикла развития цивилизации.

Информационные технологии предоставляют экологическим идеям «и цвет, и звук, и плоть». Эта роль под силу только новейшему сегменту технологии – информации и телекоммуникациям. Наиболее коренные изменения в способе жизни и мышлении происходят именно под их влиянием. Под их влиянием общество приобретает признаки «Информационного общества». Цифровая революция преобразует основы человеческой цивилизации, формируя глобальную человеческую общность, основой существования которой являются знания и интеллектуальное творчество.

Способ взаимодействия «Информационного общества» с экологией определит будущее и нынешнее состояние цивилизации, и человека как биологического вида – эту глобальность обуславливает мощность сил, которыми сегодня манипулирует человечество при помощи информационных технологий. Это означает потребность в сознательной корреляции развития экологии и информационных технологий. По факту, действенное «информационное общество» – это сосуществование технологии и экологии, параллельный взаимосвязанный интерактивный процесс, управляемый человеком, в котором основными императивами является интеллект и духовность.

То есть, на сегодня основными проблемами являются экологичность информационных и телекоммуникационных технологий и технологичность экологических потребностей.

Последние данные позволяют нам сделать вывод, если не об абсолютной экологической эффективности информационно-коммуникационных технологий, а об их четкой экологической направленности. Так, самые мощные компьютеры мира работают по экологическим программам: на сегодняшний день наиболее мощным в мире суперкомпьютером признан IBM ASCI White. Он установлен в американской исследовательской лаборатории Lawrence Livermore National Laboratory и использован для создания полноценной трехмерной модели термоядерной реакции. Это означает, что больше нет необходимости осуществлять взрывы или запускать ненадежные экспериментальные реакторные установки.

Исчезает еще одна опасность для человека и природы: не загрязняется атмосфера и грунт при добычании радиоактивных и захоронении отработанных элементов, а значит – меньше станут болеть жители соответствующих районов и работники, которые задействованы в данной отрасли. Для реального воплощения взрывной установки или реактора не понадобится производство, перевозка и утилизация материалов. Животные, растения и люди не будут подвергаться испытаниям, которые связаны с излучением. Не будет опасности осуществления аварии или любого выхода физических процессов из-под контроля исследователей. И при этом всем человек не теряет возможности добывать знания и усовершенствовать способы энергообмена с Вселенной.

Другим по мощности признан компьютер, установленный в исследовательском центре National Energy Research Scientific Computing Center (NERSC). Кроме того, суперкомпьютер центра NERSC признан первым по мощности среди систем, открытых для общего пользования. Им пользуются 2 тысячи различных исследователей, которые занимаются разработками в отрасли создания экологически чистых и более экономичных видов топлива, изучением глобальных изменений климата планеты и другими проблемами.

Применение IT-технологий для мониторинга экологических систем и моделирования их развития позволило осуществить и другие серьезные международные проекты. Организация Объединенных наций имеет намерение провести изучение экологического состояния Земли. К реализации настолько масштабного проекта будет привлечено более как полторы тысячи ученых. В результате

специалисты-экологи должны будут дать оценку теперешнему состоянию лесов и полей Земли, а также пресным и соленым водоемам.

Глобальная информационная сеть значительным образом улучшила экологию человека, так упростила процесс общения, открыла человека миру. Так как способность к коммуникации – основа гармоничных отношений. Интернет приблизил знания к каждому человеку, а значит – создал основу для перекладывания усилий от самореализации личности к сфере духовной, творческой. Человек Сети, таким образом, имеет большее уважение к себе, к другим личностям, к окружающей среде – к тому, что составляет его быт, его мир.

Интернет оберегает планету от чрезмерного антропогенного вторжения, потому как он стал продолжением человека. Глобальные сети расширили арсенал «здесь и сейчас» на целую планету.

Информационные технологии сегодня являются более экологичными, чем другие виды активной человеческой деятельности, но их еще нельзя назвать настоящими экологическими. Например, эффективность информационных сетей напрямую зависит от количества пользователей, то есть от количества компьютеров, включенных в сети. Но при этом для изготовления одного обычного ПК необходимо от 15 до 19 тонн различных материалов. Это сравнимо с 25 тоннами, необходимыми для изготовления автомобиля. На каждый функционирующий компьютер (используемый в среднем на протяжении 4 лет) приходится 1,5 изготовленного компьютера. А около трети компьютеров никогда не бывает продано в принципе – из-за скорости, с которой они теряют технологическую актуальность.

Мы должны поддерживать развитие IT-технологий и их применение с сокращением использования энергии, а также ремонтируемых аппаратных средств с длительным циклом изделий.

Человечеству необходима новая концепция развития информационных технологий, которая будет основываться на экоэффективности, включая общее использование машин, повторное применение и ремонт. Но это не единственный путь повышения экологической эффективности информационно-телекоммуникационных технологий. Недавно крупнейший производитель мобильных телефонов «Nokia» сообщила о намерениях на протяжении нескольких лет разработать мобильные телефоны с компонентами, которые биоразлагаются. В компании уже начаты испытания таких корпусов для мобильных телефонов, но пока что среди полимерных материалов не удалось найти такие, которые были бы при этом стойкие к действию острых предметов (то есть материалов, на которых не остается царапин).

Объемы производства продуктов информационно-телекоммуникационных технологий и частота их замены на новые модели заставляют и другие компании задумываться над проблемой биодegradации. Успехи в этой отрасли помогут, среди прочего, компаниям-производителям уменьшить налоги, которые они платят сейчас за утилизацию устаревших моделей. Последнее более важно, поскольку делает экологизацию экономично выгодной, тем самым направляет в эту сферу все больше усилий исследователей и долгосрочных капиталовложений.

Таким образом, дальнейшее распространение информационных технологий не увеличит, а наоборот – уменьшит техногенную нагрузку на окружающую среду. Переходя ко второму аспекту проблемы – реализации целей экологии через информационно-коммуникационные технологии, мы опять отметим, что предусловием преобразования этих технологий на действенный инструмент экологии является массовое их расширение. Они должны изменить способ жизни значительного количества людей, предприятий для того, что эти изменения отразились на обществе в целом. Также основным преимуществом такого значительного на сегодня фактора человеческой деятельности, как информационные сети является не столько их «информационность», сколько «электронность», то есть доступность, простота, удобство и скорость удовлетворения потребностей пользователя.

При других обстоятельствах появление информационных сетей практически не отразилось бы на способе жизни людей, потому как не получило бы их благосклонности. Это означает, что только широкое распространение информационно-телекоммуникационных технологий обеспечит достижение заметного экологического эффекта. И только когда информационная сеть станет глобальной, привлечет значительное количество людей на каждом континенте, в каждой стране, экологические приоритеты приобретут настоящую ценность.

Литература.

1. Экология человека с основами медицинской географии: учеб. пособие / Г.А. Воронов, М.С. Оборин, С.М. Малхазова, И.Н. Гаврилова. Пермь, 2014. - 329 с.

2. Архаров Ю.М. Экоэнергетика – основа экономического роста в XXI веке [Электронный ресурс]. URL: http://esco-ecosys.narod.ru/2006_1/art162.htm, свободный доступ (дата обращения 28.10.2017).
3. Ракутько С.А. От понятия потребительской энергетической системы к иерархической информационной модели искусственной биоэнергетической системы // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2014 . - № 35. -С . 312 -318.
4. Купреенко А.И. Экологичность технологического процесса – фактор энергосбережения // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2005 . - № 6 . - С.20-21.

КАЧЕСТВО ВОДЫ В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ ПРИРОДНО-ИСТОРИЧЕСКОГО ПАРКА «ПОКРОВСКОЕ-СТРЕШНЕВО»

Е.А. Абрамова, к.г.н, доц., С.Г. Новикова

*Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе,
117997, г.Москва, ул.Миклухо-Маклая, 23, (495) 433-51-10*

E-mail: povadina@mail.ru, soft-new@mail.ru

Аннотация: В статье представлен материал выполненного анализа данных показателей качества родника «Царевна-Лебедь» и реки Химки за многолетний период для выявления закономерностей в изменении содержания загрязняющих веществ в условиях трансформации антропогенной нагрузки. По результатам проведенных исследований выявлено, что по некоторым показателям качества воды не соответствует нормативам, предъявляемым к водным объектам в зоне рекреации.

Abstract: In an article presents the material of the analysis and general conclusions of indicators of the quality of the source «The Swan Princess» and the river Khimki during the year to identify patterns of change in the content of pollutants in the conditions of transformation of anthropogenic load. The results of the research revealed that some indicators the quality of water in water bodies does not match the standards for to water bodies in the recreation area.

В пределах города Москвы сохранились участки природы, выполняющие важную рекреационную и культурно-оздоровительную роль. К данным объектам относятся особо охраняемые природные территории (ООПТ). При этом охраняемые природные территории испытывают повышенную нагрузку как со стороны города (выбросы загрязняющих веществ промышленных предприятий и автотранспорта), так и со стороны отдыхающих граждан, оставляющих после себя мусор, вытаптывающих травянистый покров по берегам водоемов. Поэтому постоянные наблюдения за их экологическим состоянием имеют важное значение для предотвращения необратимых последствий деградации природной среды.

Одним из объектов природы, которому требуются мониторинговые наблюдения за экологическим состоянием, является природная территория регионального значения Природно-исторический парк «Покровское-Стрешнево». Парк расположен в Северо-Западном административном округе города Москвы, в районе Покровское-Стрешнево [5].

На территории района находится одно из наиболее крупных предприятий осуществляющих промышленную деятельность - АО «Московское машиностроительное предприятие имени В.В. Чернышева». Также в настоящее время территория бывшего аэродрома Тушино определена под зону застройки жилого квартала Тушино-2018. Площадь застройки составит 160 га. Большую нагрузку на природную среду оказывают и заводы железобетонных изделий и железобетонных конструкций [6].

Лесопарковая зона «Покровское-Стрешнево» граничит с Ленинградским шоссе, линией Московской окружной железной дорогой и Волоколамским шоссе. Из-за условий активной техногенной нагрузки и недостатка внимания со стороны города страдает экологическое состояние всего парка, причем наиболее чувствительным звеном природной среды являются речные и родниковые воды, выполняя разнообразные функции в ландшафте и принимая загрязняющие вещества, поступающие со сточными водами и поверхностным стоком. Поэтому целью нашего исследования стал сбор и анализ данных показателей качества воды в водных объектах парка.

Объектами исследования были выбраны река Химка и родник Лебедь. Река Химка, протекающая на северо-западе Москвы вблизи одноименного водохранилища (55°с.ш., 37°в.д.), является естественной границей парка «Покровское-Стрешнево». Химка - левый приток реки Москвы, ранее одна из самых крупных речек на территории города Москвы (длина водотока составляла 18 км). Участок

русла (около 9 км) превращен в Химкинское водохранилище (1937 год), и почти весь сток перехвачен его плотиной и поступает в реку Москву через канал имени Москвы и реку Сходню. Ниже плотины река Химка начинается второй раз.

В 1997 году на этом участке русла был создан узкий и глубокий пруд. Теперь река Химка по сути вторично берёт начало от родников Елизаветинских гор и в том числе от родника Лебедь. По данным Государственного водного реестра на данный момент длина Химки 3,5 км [2]. В настоящее время русло реки Химки расширено и углублено, но расход воды в реке всё равно мал, течение крайне слабое. В результате этого происходят биологические и химические процессы, способствующие загрязнению водной поверхности. Долина реки Химки объявлена памятником природы в 1991 году [5].

Родник «Царевна Лебедь» расположен на левом берегу реки Химки в 150 метрах от уреза воды реки (координаты - 55°с.ш., 37°в.д). Дебит - 0,4 л/с; температура воды - 8,8 °С. Режим функционирования родника - постоянный. Родник считается одним из самых чистых в Москве. По-видимому, водоносные слои «Лебедя» и соседних с ним родников имеют связь с Химкинским водохранилищем, но вода, проходя через естественный песчаный фильтр, успевает в достаточной степени очиститься. Родник «Царевна-Лебедь» построен в мае 1972 году силами общественности [6].

Родник повторно благоустроен в 2005 году; основу конструкции составляет металлический корсет, заполненный булыжниками, который носит противооползневой характер. Воде родника приписывались целебные свойства, считалось, что она исцеляла раны и язвы различного происхождения и омолаживает организм. Местное население использует родник в питьевых целях. В непосредственной близости от него за последние годы началось строительство жилищно-бытовых объектов и, поэтому, велика доля риска загрязнения воды отходами.

Повышение температуры воды, чужеродные химические элементы влияют на гидрохимические и органолептические показатели качества воды. Экологическое состояние водных объектов зависит от содержания в воде загрязняющих веществ, оказывающих негативное влияние на гидробиоты. Для оценки общего экологического состояния необходимо проведение анализа качества воды реки Химки и родника «Царевна-Лебедь» за многолетний период для выявления закономерностей в изменении содержания загрязняющих веществ в условиях антропогенной нагрузки. Под качеством воды понимается характеристика её свойств и состава, определяющая её пригодность для конкретных видов водопользования [4]. Вода в реке Химке и роднике «Лебедь» должна соответствовать предъявляемым требованиям к качеству воды, установленными для культурно-бытового водопользования.

Вода Химки оценивалась по органолептическим и химическим показателям. Органолептические показатели качества воды определялись в летний период 2017 года и свидетельствуют о загрязнении водотока. Запах воды определялся при температуре 20°С и соответствует 2 баллам (слабый) [3]. Результаты определения мутности показывают наличие неорганических и органических мелкодисперсных примесей, и растворимых частиц различного происхождения. Высокая цветность воды в реке свидетельствует о наличии гуминовых веществ и комплексных соединений трёхвалентного железа, вызывая ухудшения условий жизни гидробионтов, так как способствует снижению растворённого в воде кислорода.

В таблице 1 приведены данные о содержании загрязняющих веществ за период с 2012 по 2017 гг. Данные о содержании химических компонентов в воде в 2012-2014 годы были получены И. И. Власовым, Е. В. Надежиной [1]. За 2017 год были взяты средние показатели наличия загрязняющих веществ, взятых при входе реки на территорию парка и на выходе из границ парка, во время комплексного мониторинга состояния природной среды в период прохождения летней практики.

Таблица 1

Содержание загрязняющих веществ в воде реки Химки

Годы	Компоненты, мг/л					
	Fe	Cd	NH ₄	NO ₃	NO ₂	pH
2012-2014	4,5	0,001	0,34	16,6	0,03	7,9
2017	30	-	0,50	17,5	3,5	8

В соответствии с требованиями к составу и свойствам воды водоёмов – водных объектов в зоне рекреации, величина pH не должна выходить за пределы значений 6,5-8,5. Величина pH воды –

один из важнейших показателей качества вод. Величина концентрации ионов водорода имеет большое значение для химических и биологических процессов, влияет на развитие и жизнедеятельность водных растений, изменяет токсичность загрязняющих веществ. В данном случае концентрация ионов водорода за последние 5 лет не сильно изменилась и вода в реке соответствует группе слабощелочных вод.

Повышенное содержание железа в 2017 году свидетельствует о поступлении в Химку с подземным или поверхностным стоком сточных вод с городских предприятий. Содержание железа в воде свыше 1-2 мг/л ухудшает органолептические свойства, придавая ей неприятный вкус и влияя на интенсивность развития фитопланктона. Концентрация аммония составляла 0,34 мг/л. Концентрация нитратов увеличилась с 16,6 мг/л до 17,5 мг/л. Увеличение концентрации нитритов обычно наблюдается в конце лета, связано с активностью фитопланктона (ПДК_в) - 3,0 мг/л.

Таблица 2

Содержание загрязняющих веществ в воде родника «Царевна-Лебедь»

Годы	Компоненты, мг/л								
	Fe	Cd	Al	NO ₃	NO ₂	NH ₄	Минерализ.	Общая жесткость	pH
1997	0,1	<0,0001	0,015	2,02	-	-	170,5	3,7	6,7
1998	<0,1	0	0,01	0,75	-	-	311	3,67	6,93
2000	<0,1	<0,0005	<0,004	8,45	-	-	394,42	4,552	6,8
2012	-	-	-	2,4	<0,01	0,14	-	1,9	6,9
2013	-	-	-	10,8	<0,02	0,27	-	1,5	7,5
2014	-	-	-	29,2	<0,02	0,46	-	1,7	7,7
2017	0,2	0	-	28,0	1,0	0,40	-	-	7,6

Группой исследователей В.М. Швецом, А.Б. Лисенковым, Е.В. Поповым выполнялся анализ качества воды в роднике «Царевна Лебедь» в период с 1997 по 2000 гг. По результатам которого был издан труд «Родники Москвы» [7]. Данные о содержании химических компонентов в воде родника за период 2012-2014 годы были получены И. И. Власовым, Е. В. Надежиной [1]. В 2017 году анализ качества воды в роднике выполнялся в рамках программы учебной специальной практики.

Сумму минерального азота составляет сумма аммонийного, нитритного и нитратного азота. За последние пять лет отмечается увеличение концентрации ионов аммония и нитритов, что показывает на свежее загрязнение. Так концентрации аммония, нитритов и нитратов составляли 0,29 мг/л, 0,02 мг/л и 0,46 мг/л соответственно. Высокие показатели содержания нитритов в воде родника указывает на загрязнение, так как обычно в подземных водах концентрация нитритов составляет сотые или десятые доли миллиграмма в 1 дм³ [3]. Значение pH варьируется в пределах 6,7-7,6, что соответствует переходу воды от группы нейтральных к группе слабощелочных вод.

Самая большая концентрация загрязняющих веществ таких как Al (в среднем 0,012 мг/л), Mn (в среднем 0,005 мг/л) приходилась на период 1997-1998 гг. Общая жесткость изменяется от 3,67 мг-экв/л до 4,552 мг-экв/л. Минимальное значение общей минерализации отмечается в 1997 году (170,5 мг/л), максимальное - 2000 году (394,42 мг/л). Отмечается увеличение общей минерализации воды (от 0,27 до 0,43 г/л), концентраций таких компонентов, как кадмий, нитраты. Содержание железа составляло всего 0,2 мг/л при ПДК_в - 0,3 мг/л.

Также был проведен химический анализ воды по содержанию сульфатов и хлоридов (содержание хлорид-ионов и сульфат-ионов составляет 44,37 мг/л и 389 мг/л соответственно). Повышение содержания хлоридов ухудшают вкусовые качества воды, делают её малоприспособленной для питьевого водоснабжения. ПДК_в хлоридов – 350 мг/л. Повышение сульфат-ионов ухудшают органолептические свойства воды и оказывают физиологическое воздействие на организм человека. ПДК_в сульфатов составляет 500 мг/л с учетом проведенных результатов (389 мг/л) по сульфатам родниковая вода соответствует нормам.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что вода в роднике «Царевна-Лебедь» не соответствует по некоторым показателям воде предназначенной для питьевого водоснабжения. Родники являются стратегическими объектами природы, так как при возникновении чрезвычайной ситуации они могут выступать как единственные источники питьевой воды для населения.

Водные объекты в природных парках выполняют важную рекреационную, средообразующую роль и требуют регулярных наблюдений за их экологическим состоянием. Так же повышенное внимание необходимо уделять санитарному состоянию водосборной территории.

Литература.

1. Власов И.В., Надежкина Е.В. Оценка водных объектов парка «Покровское-Стрешнево» //Проблемы региональной экологии. - 2015. - №1. - С. 164-169.
2. Водный государственный реестр. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.textual.ru/gvr/> (Дата обращения: 04.10.2017)
3. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справочные материалы / Под ред. Т.В. Гусевой. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2007. -192 с.
4. ГОСТ 17.1.1.01-77 Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200009357> (Дата обращения: 02.10.2017).
5. Кадастровое дело № 003. Особо охраняемая природная территория регионального значения «Природно-исторический парк «Покровское-Стрешнево» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.dpioos.ru/eco/ru/> (Дата обращения: 30.05.2017).
6. Официальный сайт управы района Покровское-Стрешнево [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://pokrov-streshnevo.mos.ru/>). (Дата обращения: 10.10.2017)
7. Швец В. М., Лисенкова А. Б., Попова Е. В. Родники Москвы - Издательство: Научный мир, Москва, 2002 г. - 160 с.

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ И ОХРАНЫ ЖИВОТНОГО МИРА В РОССИИ

А.Ф. Нищаклова, студентка 3 курса

Научный руководитель: Ганюхина О.Ю., к.ю.н., доцент

ФГБОУ ВО «Саратовская государственная юридическая академия»

410030, г. Саратов ул. Трудовой переулк 3/19, кв. 15, тел. +79102959445

E-mail: nischakova.n@yandex.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрены основы правового регулирования сохранения биологического разнообразия и охраны животного мира России. Животный мир является одним из основных компонентов природной среды, важной составной частью природных богатств. Поэтому система норм, регулирующих использование и охрану животного мира, занимает особое место в экологическом праве. Исследован комплекс мер, направленных на сохранение и охрану биологического разнообразия животного мира, во избежание угрозы экологического кризиса в России

Abstract: In this article the bases of legal regulation of conservation of biological diversity and protection of fauna of Russia are considered. The animal world is one of the main components of the natural environment, an important part of natural resources. Therefore, the system of norms regulating the use and protection of animal world occupies a special place in environmental law. Researched a complex of measures aimed at the conservation and protection of biological diversity of the animal world, in order to avoid the impending ecological crisis in Russia.

В Конституции Российской Федерации (далее – РФ) в ст. 58 закреплено, что каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам.

С развитием науки и техники, ростом городов, расширением промышленной деятельности резко увеличилось отрицательное воздействие человечества на окружающую среду, следствием чего является обострение экологической ситуации во всем мире. Неоспоримым остается тот факт, что антропогенное и техногенное воздействие на окружающую природную среду достигло колоссальных размеров, при которых биологическое равновесие, обеспечивающие существование всех видов живых существ на планете, ставится под угрозу, что является большой опасностью и для самого человека. Сохранение разнообразия экосистем на Земле – необходимое условие выживания человека и устойчивого развития цивилизации. В связи с этим в экологической сфере одной из ключевых проблем является сохранение и восстановление биологического разнообразия и охраны животного мира.

Осознавая угрозу сокращения биологического разнообразия животного мира, которое может привести к дестабилизации целостности всей биосферы, большинство государств подписали ряд

протоколов и конвенций, направленных на сохранение биоразнообразия, выделяются значительные суммы на различные мероприятия, связанные с сохранением живой природы.

В целях реализации международной Конвенции по биологическому разнообразию, ратифицированной РФ в 1995 году, в России была принята 5 июня 2011 г. Национальная Стратегия сохранения биоразнообразия России. Данный документ имеет долгосрочный характер планирования и определяет приоритеты, основные направления, комплекс мер и мероприятий по сохранению биологического разнообразия. В Национальной Стратегии обозначены основные направления разработки законодательных и нормативных правовых актов, стратегия и планы действий различных органов и организаций в этой области.

Осуществление сохранения редких и находящихся под угрозой видов животных реализуется следующими способами: сохранение в естественной среде обитания; сохранение в искусственной среде обитания; сохранение мест обитания видов животных, занесенных в Красную книгу РФ.

В своей монографии Иванова С.В. утверждает, что в программах сохранения отдельных видов животных приоритетными являются способы их сохранения в природной среде обитания, поскольку только в такой среде возможно полноценное и долговременное сохранение живых организмов и продолжение их естественной эволюции. Мероприятия по сохранению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных вне природной среды обитания являются частью программ по восстановлению видов и возвращению их в природу.

Организация охраны животного мира осуществляется органами государственной власти РФ, субъектов Федерации и органами местного самоуправления в рамках их компетенции, установленной актами, определяющими статус этих органов.

Одним из основополагающих актов в описываемой области является Федеральный закон (далее - ФЗ) от 24.04.1995 №52-ФЗ «О животном мире». Целью данного закона является регулирование отношений в области охраны и использования животного мира и среды его обитания в целях обеспечения биологического разнообразия, устойчивого использования всех его компонентов, создания условий для устойчивого существования животного мира, сохранения генетического фонда диких животных и иной защиты животного мира как неотъемлемого элемента природной среды. Под биологическим разнообразием животного мира понимается разнообразие объектов животного мира в рамках одного вида, между видами и в экологических системах. В целях сохранения биологического разнообразия животного мира в России издается Красная книга РФ. Красная книга РФ является официальным документом, который содержит информацию о состоянии и распространении редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного мира, обитающих на территории страны.

Вследствие угрозы исчезновения данные виды, подвиды, популяции диких животных находятся под особой охраной. ФЗ «О животном мире» в ст. 24 указывает, что редкие и находящиеся под угрозой исчезновения объекты животного мира заносятся в Красную книгу РФ и (или) Красные книги субъектов РФ. Не допускаются действия, которых могут повлечь гибель, сокращение или нарушение объектов животного мира. В соответствии со ст. 60 ФЗ от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» порядок охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения животных, порядок ведения Красной книги РФ, красных книг субъектов РФ, определяется законодательством в области охраны окружающей среды.

Постановление Правительства РФ от 6 января 1997 г. №13 «Об утверждении Правил добытия объектов животного мира, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации, за исключением водных биологических ресурсов» устанавливает, что добытие объектов животного мира, принадлежащим к видам занесенным в Красную книгу РФ допускается в исключительных случаях в целях сохранения объектов животного мира, осуществление мониторинга их состояния, охраны здоровья населения, предохранение от массовых заболеваний сельскохозяйственных и иных домашних животных, а также для обеспечения традиционных нужд коренных малочисленных народов. Добывание объектов животного мира может осуществляться только на основании разрешения, выдаваемого специально уполномоченным государственным органом по охране окружающей природной среды – Федеральной службой по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор).

Оборот видов диких животных, занесенных в Красную книгу РФ, разрешается в исключительных случаях по распорядительной лицензии, выдаваемой Росприроднадзором в порядке, предусмотрен-

ренном Правительством РФ. Основанием для выдачи разрешения на оборот особо охраняемых видов животных является наличие у запрашивающего лица документов, подтверждающих законность осуществления данной деятельности.

В своей научной работе Боголюбов С.В. отмечает, что охрана животного мира и среды его обитания обеспечивается с помощью государственной экологической экспертизы; установления ограничений и запретов на использование животного мира; путем осуществления мер по сохранению среды обитания; организации особо охраняемых природных территорий; регулирования содержания и разведения объектов животного мира в полувольных условиях и искусственно созданной среде обитания; регулирования численности объектов животного мира; путем принятия мер по предотвращению заболеваний и гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, эксплуатации транспортных средств и линий связи и электропередачи, а также создания зоологических коллекций.

Действующее законодательство предусматривает систему мер, направленных на предупреждение и пресечение правонарушений в сфере использования и охраны животного мира.

Уголовный Кодексом РФ предусмотрена ответственность за незаконную добычу, содержание, приобретение, хранение, перевозку, пересылку и продажу особо ценных диких животных, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу РФ и охраняемым международными договорами РФ. Максимальным наказанием, предусмотренным ч.1 ст. 258.1 Уголовного Кодекса РФ, является лишение свободы на срок до трех лет со штрафом в размере до одного миллиона рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до двух лет или без такового и с ограничением свободы на срок до одного года или без такового. Те же деяния, совершенные должностным лицом с использованием своего служебного положения или организованной группой, наказываются лишением свободы на срок до пяти лет со штрафом в размере до двух миллионов рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до пяти лет или без такового и с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового.

Административная ответственность в отличие от уголовной ответственности применяется к лицам, виновным в совершении противоправных деяний, которые обладают меньшей степенью общественной опасности. На основании норм Кодекса РФ об административных правонарушениях к административной ответственности могут быть привлечены физические лица, должностные лица, юридические лица, индивидуальные предприниматели, совершившие административный проступок. Административная ответственность заключается в применении к правонарушителям предусмотренных законом взысканий и мер воздействия на основании постановлений, принимаемых в порядке исполнительно-распорядительной деятельности компетентными государственными органами или должностными лицами. За нарушения в сфере использования и охраны животного мира законодателем предусмотрены такие виды ответственности, как предупреждение, административный штраф, конфискация орудий добычи животных или же самих животных, лишение права осуществлять охоту, административное приостановление деятельности на определенный срок.

Юридическая ответственность является одной из сильнейших правовых гарантий исполнения охранительных требований по отношению к окружающей среде, сохранению биологического разнообразия животного мира. Без юридической ответственности правовые нормы, направленные на сохранение и охрану объектов животного мира, ослабляют силу своей регулятивной функции.

Сокращение биоразнообразия животного мира занимает особое место среди основных экологических проблем современного мира. Происходит интенсивное уничтожение природных экосистем и исчезновение видов живых организмов. Снижение, а в дальнейшем исчезновение видового и генетического разнообразия объектов животного мира может подорвать существование жизни на Земле. Таким образом, можно сделать вывод, что государство, выступая собственником природного мира, определяет основные направления действующего законодательства о животном мире, воздействуя на граждан, способствует сохранению, воспроизводству и охране животного мира.

Литература

1. Федеральный закон от 24.04.1995 N 52-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «О животном мире» URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 20.10.2017).

2. Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ (ред. от 29.07.2017 г.) «Об охране окружающей среды» URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 22.10.2017).
3. Уголовный кодекс Российской Федерации. – Москва : Проспект, 2017. – 320 с.
4. Постановление Правительства РФ от 6 января 1997 г. N 13 «Об утверждении Правил добывания объектов животного мира, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации, за исключением водных биологических ресурсов» URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 22.10.2017).
5. Боголюбов С.А. Правовые основы сохранения биоразнообразия: учебное пособие «Социально-экономические и правовые основы сохранения биоразнообразия»/ Медведева О.Е., Никольский А.А., Рыжков И.Н. – М.: Издательство Научного и учебно-методического центра, 2002. 420 с.
6. Иванова С.В. Право и животный мир: история и современность: монография/ С.В. Иванова. – М.: ИНФРА-М, 2018. 158 с.
7. Мясков А.В. Актуальность сохранения биоразнообразия как основы природных экосистем. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). № 12. Том 6. 2009. С. 260-265.

ПРОКУРОРСКИЙ НАДЗОР ЗА ИСПОЛНЕНИЕМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА О ЖИВОТНОМ МИРЕ

А.Д. Князева, студент

*Научный руководитель: доцент, к.ю.н. О.Ю. Ганюхина
Саратовская государственная юридическая академия
410002, г. Саратов, Обуховский переулок, 12, тел. 89378034628
E-mail: cnjazewa.aleona@yandex.ru*

Аннотация: Статья содержит исследование актуальных проблем, связанных с осуществлением прокурорского надзора в сфере охраны животного мира. Автором проведен анализ действующего законодательства в целях определения основных путей повышения эффективности прокурорского надзора в сфере охраны животного мира. Установлены следующие предпосылки эффективного прокурорского надзора в сфере охраны животного мира: совершенствование методического обеспечения прокуроров; совершенствование работы по подбору и расстановке кадров в органах прокуратуры; совершенствование управления надзорной деятельности со стороны вышестоящих прокуроров; совершенствование законодательства об организации и деятельности прокуратуры. Рассмотрению всех этих предпосылок посвящена настоящая статья.

Abstract: The article contains a study of actual problems related to the implementation of prosecutorial supervision in the sphere of wildlife protection. The author analyzed the current legislation in order to determine the main ways to improve the efficiency of prosecutorial supervision in the field of wildlife conservation. The following prerequisites for effective prosecutorial supervision in the sphere of wildlife protection are established: improvement of methodological support for prosecutors; improvement of work on the selection and placement of personnel in the prosecutor's office; improvement of supervision over supervisory activity by higher prosecutors; improvement of legislation on the organization and activities of the prosecutor's office. All this is discussed in this article.

Современное функционирование государства является основой для оценки эффективности надзора органов прокуратуры за соблюдением и исполнением российского законодательства. Одним из направлений деятельности прокурорских работников является надзор за исполнением законодательства о животном мире.

Животный мир всегда являлся достоянием народов Российской Федерации. Это неотъемлемый элемент природной среды и биологического разнообразия Земли, возобновляющийся природный ресурс, который регулирует и стабилизирует биосферу. Современное общество устроено таким образом, что недостаточно каких-то механизмов, которые могли бы защитить этот важный биологический ресурс. В этом случае важно использование в полной мере такого социального регулятора как право.

Особое место в экологическом праве занимает система норм, регулирующих охрану, использование и воспроизводство животного мира. Правовую основу охраны животного мира составляет международное и российское федеральное законодательство. Для осуществления охраны животного мира созданы специальные органы, которые наделены рядом важнейших полномочий в данной об-

ласти. В частности, прокуратура РФ представляет собой особый орган, осуществляющий надзор за соблюдением, исполнением законодательства РФ [1].

В последнее время прокурорский надзор стал осуществляться достаточно активно, однако не смотря на это, до сих остается ряд неразрешенных вопросов в данной сфере, что является причиной неэффективности прокурорского надзора. К сожалению, как показывает практика, не только надзор за исполнением экологического законодательства, но и надзор за исполнением законодательства о животном мире не стали приоритетными для всех прокуроров. Прокуроры не проводят проверки исполнения названного законодательства, когда есть на то вполне законные основания, или они проводятся нерегулярно, качество проверок не всегда на должном уровне, не всегда в процессе проверок устанавливаются причины совершения нарушения закона, отсутствует должная острота реагирования на выявленные нарушения, и не всегда, когда это возможно, прокуроры поручают органам контроля (надзора) проведение соответствующих проверок.

В свете сказанного возникает необходимость в совершенствовании прокурорского надзора, повышении его эффективности. Под повышением эффективности указанного поднаправления прокурорского надзора понимается степень достижения поставленных перед прокуратурой целей.

Итак, на наш взгляд, серьезным нарушением в деятельности прокурорских работников является сам подход к осуществлению надзора. Так, прокуратурой организовываются формальные, поверхностные проверки, результаты которых не заставляют себя ждать – законодательство в сфере животного мира не только не соблюдается, но и злостно нарушается. Так, практика показывает, что единичные проверки прокуратуры рыбодобывающих предприятий, например, не приносят должного результата. Это обусловлено тем, что после проверки требования прокурора об устранении нарушений не исполняются. В этой связи считаем целесообразным проводить прокурорам повторные проверки, использовать комплекс различных проверочных действий, организовывать проверочно-контрольные мероприятия вместе с иными контрольными органами государственной власти.

Об организации сотрудничества органов прокуратуры с иными органами государственной власти стоит поговорить подробнее. Организация такого сотрудничества является, несомненно, важным условием эффективного проведения надзора в сфере охраны животного мира. Обусловлено это тем, что основанием для проведения прокурорских проверок являются материалы уголовных, гражданских, арбитражных и административных дел, статистическая информация, результаты прокурорской и правоприменительной практики, другие материалы, содержащие достаточную информацию о нарушении закона. Данными о правонарушениях и преступлениях располагают именно правоохранительные органы, такие как МВД России, ФСБ России и их территориальные органы[2].

Специфика прокурорского надзора состоит в его инициативном характере, т.е. для организации проверки не нужно наличия жалобы или факта нарушения. Это дает возможность не только внешне пресекать правонарушения или преступления в исследуемой сфере, но и является эффективной мерой предупреждения таких нарушений[3].

В последнее время для совершенствования деятельности органов прокуратуры РФ стали активно создаваться различные методические рекомендации для организации надзора в той или иной сфере. Данные рекомендации достаточно положительно сказываются на деятельности работников прокуратуры, т.к. они содержат подробную инструкцию организации надзора в различных сферах жизни. Однако в настоящее время не существует упорядоченных методических рекомендаций, касающихся не только экологического прокурорского надзора в целом, но и сферы охраны животного мира. На наш взгляд, следует провести ревизию всех существующих рекомендаций и пособий по рассматриваемому направлению.

При проведении проверок прокуроры руководствуются различными нормами и правилами, однако далеко не все прокурорские работники хорошо ориентируются в законодательстве, регулирующем ту или иную сферу. А специфика проведения прокурорских проверок зависит как от объекта проверки (рыбодобывающая организация или орган государственной власти), так и от предмета такой проверки (нарушение в области охраны водных биологических ресурсов или редких животных). Для каждого предмета правонарушений существуют собственные нормы, регулирующие данный вопрос. Однако в любом случае, проверка должна носить обширный характер и проводиться исключительно на основании норм действующего законодательства.

Безусловно, вопрос эффективного укомплектования работников прокуратуры РФ до сих пор является проблемным. К сожалению, в органах прокуратуры распространена практика, по которой приоритет при трудоустройстве имеют граждане, имеющие «свойские» отношения с соответствующими руководителями («знакомые непрофессионалы»), а также те, кто может за трудоустройство или дальнейшее продвижение по службе заплатить. Таким образом, в органы прокуратуры попадают случайные либо корыстно мотивированные люди, что оказывает негативное воздействие на результаты работы, а также подрывает авторитет прокуратуры в глазах общественности. В частности, это является следствием недостатков в работе кадровых служб (а также корыстной заинтересованности некоторых прокуроров), хотя имеются и многочисленные положительные примеры эффективной работы с кандидатами на прокурорские должности. На основании вышесказанного считаем целесообразным добавить элемент публичности в процесс назначения на ту или иную прокурорскую должность.

Таким образом, состояние прокурорского надзора в области охраны животного мира хоть и находится на недостаточно высоком уровне, но все-таки имеются все перспективы для развития данного направления надзора в положительную сторону.

Литература.

1. Саулин М.Ю. Прокурорский надзор за исполнением законодательства о животном мире: проблемы эффективности. // Вопросы российского и международного права. - №10. - 2015. - С.194-203
2. Кожин А.В. Эффективность прокурорского надзора за исполнением законов в сфере экологии // Вестник ВятГУ. 2011. №4-1. С.112-119
3. Литвинова И.В. Прокурорский надзор за исполнением экологического законодательства: теоретико-правовые проблемы. // Научное обеспечение развития апк в условиях импортозамещения - № 2. - 2017. - С.208-211

ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЖИВОТНОГО МИРА

Е.С. Токмакова, студент

Научный руководитель: О.Ю. Ганюхина, доцент, к.ю.н.

*ФБГОУ ВО «Саратовская государственная юридическая академия»
410056, г. Саратов, ул. Вольска д.1, общ. 1, тел. 89003144811,*

E-mail: ktocmackova@yandex.ru

Аннотация: В данной статье рассматривается проблема сохранения биоразнообразия животного мира. Сохранение различных видов животных влияет на устойчивое развитие человечества. В статье анализируются те факторы, которые влияют на вымирание и исчезновение различных видов животных, а также являются причинами нарушения всей экосистемы нашей планеты. Кроме этого в данной работе мы предлагаем некоторые пути решения данной проблемы. Эти предложения будут способствовали восстановлению биоразнообразия окружающего нас животного мира.

Abstract: This article deals with the problem of the conservation of biological diversity. The preservation of different animal species affect sustainable human development. The article analyzes the factors affecting the extinction and disappearance of various animal species, and are the causes of the violation of the whole ecosystem of our planet. In addition, in this paper, we propose some solutions to this problem. These proposals will be contributed to the restoration of biodiversity of the surrounding wildlife.

Актуальной задачей современного мира является сохранение разнообразия животного и растительного мира, ландшафтов и экосистем нашей планеты. Сохранение биоразнообразия планеты не является новой задачей или направлением в охране природы, это является составной частью устойчивого развития и существования человечества на земле. Данная проблема охватывает не одну лишь группу людей, а все человечество, ведь от этого зависит условия его выживания на планете.

Биоразнообразие животного мира меняется в течение геологического времени, то есть существуют и спады, и нарастания. Однако под воздействием деятельности человечества уменьшение разнообразия животного мира происходит намного быстрее, чем в естественном протекании этого процесса. Несмотря на то, что нас окружает огромный мир живых существ, который состоит из множества видов животных, а те в свою очередь создают популяции различных видов, и все это составляет свою экосистему животного мира, человечество вносит свой вклад и негативно воздействует на развитие данных экосистем, тем самым создавая угрозу вымирания различных видов и популяций

животного мира. Нарушая одну природную цепочку, мы нарушаем всю экосистему окружающей среды. Не истощительное природопользование - разумное использование генофонда растений и животных в сочетании с долговременным его сохранением, эта цель может быть достигнута только при ясном понимании процессов, протекающих в биосфере, связей и взаимозависимостей между компонентами экосистем, и прежде всего от познания того разнообразия, которое нас окружает [1].

Процесс вымирания животного мира конечно же начался даже задолго до существования человечества. Как нам всем известно, одна популяция приходила на смену другой, так вымирали различные виды животных, которые не могли, например, приспособиться к новым климатическим условиям. Что касается нашего времени то люди своим антропогенным воздействием способствуют вымиранию животных, а должны как раз наоборот способствовать сохранению редких видов животных, развивать и поддерживать видовое разнообразие животного мира. С каждым годом появляется все больше и больше животных, которых заносят, как вымирающий вид, в красную книгу, все больше популяций стоят на пути исчезновения из цепочки экосистемы. А разве так должно быть? Разве человечество не должно с этим бороться? Разве главная задача человечества не заключается в сохранение биоразнообразия окружающего мира? Как на наш взгляд, то все должно быть наоборот, мы должны сохранять разнообразие животного мира, ведь если мы сохраним даже один вид животных, это несомненно положительно скажется на всей природной цепочке.

Одна из серьезнейших причин уменьшения биоразнообразия животного мира - фрагментация местообитаний и сокращение тем самым общей площади обитания видов. Это приводит к разрушительной реакции цепного типа, которая начинается с вероятностной потери редких видов [2]. Редкость какого-либо вида животных, является показателем его уязвимости, а как следствие ведет и к нарушению экосистемы и биологической цепочки. Так, например, если исчезает крупный хищник, который играет роль регулятора популяции данных особей, то нарушается экосистема данной территории обитания этого вида животных. Еще одной не маловажной проблемой влияющей на биоразнообразие животного мира является интродукция новых видов животных, которые вытесняют и способствуют вымиранию местных видов животных. Что представляет собой замену одного вида на другой, а иногда и ведет к исчезновению и сразу новых и местных животных. Кроме этого быстрый рост населения и развитие промышленности, экономики, так же оставляет своих неслладимый отпечаток на биоразнообразии. А проявляется оно в том, что происходит прямое разрушение условий существования животных, происходит изъятие для нужд обеспечение жизнедеятельности людей территорий на которых обитают животные, что приводит к исчезновению одной из цепочек экосистемы в целом.

Существует еще одна проблема, которая достаточно весомо сказывается на биоразнообразии животного мира – несанкционированная охота. В настоящее время браконьерство остается безнаказанным, охотники вооружаются скоростными вездеходными транспортными средствами, а также дальнобойным оружием, выходят на охоту и чувствуют себя совершенно свободно, ведь охранки данных природных угодий порой не могут не догнать их, не стрелять в них, не наказать браконьеров. Таким образом «они творят что хотят» и остаются безнаказанными, а тем самым страдают популяции животного мира. Ведь чаще всего браконьеры охотятся на вымирающих, редких, занесенных в красную книгу животных, а все это ради наживы и собственной выгоды. Все это показывает проблему, заключающуюся в слабом природоохранном законодательстве, которое способствует развитию браконьерства.

Еще одним фактором отрицательного воздействия на биоразнообразии и существования в целом животного мира является вырубку лесов, вспашка степей, загрязнение морей, рек, озер и атмосферы, а также освоение пустынь. Все эти действия людей истребляют животных с такой же эффективностью, что и использование яда, капканов, ловушек, оружия.

Все выше перечисленные проблемы являются в первую очередь результатами отрицательной деятельности человека. Все виды животного мира, какими бы они не были противными, злыми, вредными и неприятными, они имеют право на существования на нашей планете, что записано во «Всемирной хартии природы» [3]. Наибольшую ценность несет разнообразие, красота, чистота и гармония окружающей нас природы. Люди, все человечество и есть часть этой природы, часть большой экосистемы. А разнообразие является основой эволюции жизненных форм.

Поэтому мы можем предложить некоторые пути решения данной проблемы по сохранению биоразнообразия животного мира. На наш взгляд, самой важной и первостепенной задачей на сегодняшний день, является усиление охраны окружающей среды для сохранения популяций, ареалов

животного мира непосредственно от загрязнений и уничтожения. Следующим шагом должны быть действия по сохранению мест обитания животных, сохранению редких и вымирающих видов животных, созданием охраняемых территорий, а именно заповедников, национальных парков, а также разведение исчезающих видов животных в неволе с последующим их выпуском в естественную среду обитания.

Необходимо решить проблему с браконьерством, а именно это может заключаться в добавление новых полномочий охранникам природных территорий, обеспечение их необходимой техникой и транспортом для поимки браконьеров, а также же эффективным было бы создание мобильно патрульных групп охотников и использование на масштабных площадях лесной авиации.

Необходимо обязательно осуществлять охрану животных, занесенных в красную книгу, а именно узнавать места их обитания и обстоятельства их жизни в этих местах, создавать для них заповедники и заказники, а также разводить их в зоопарках, это позволит сохранить эти редкие виды животных.

Что касается жизнедеятельности людей и необходимости их в древесине, то эту проблему необходимо решить следующим образом. Леса это естественное место обитания множества животных, поэтому рациональная, постепенная, обдуманная вырубка отдельных деревьев позволит не только постепенно восстановить леса, но и уберечь гнезда, убежища, кормовые угодья, норы и другие жилища зверей, птиц от уничтожения.

Необходимо так же проводить такие процессы как реакклиматизация и акклиматизация помогут нам обогатить, а также разнообразить животный мир. Реакклиматизация это работа непосредственно над восстановлением уничтоженных животных в различных регионах страны. А вот акклиматизацией это расселение животных в совершенно новые места, где они будут приспосабливаться к новым условиям их жизни и обитания.

На наш взгляд, необходимо повысить эффективность и роль мониторинга в данной сфере и создать программное обеспечение обработки этих данных. Кроме этого следует привлекать общественность к охране животного мира. Необходимо использовать СМИ для проведения природоохранной пропаганды среди населения. Еще одним наиболее действующим методом будет проведение воспитательной работы с молодежью в школьных лесничествах, проведение детских и юношеских конкурсов по природоохранной тематике, что поможет заинтересовать молодежь в сохранение биоразнообразия животного мира

Все это несомненно поможет сохранить нам биоразнообразие нашего животного мира, которое в свою очередь окажет влияние на всю экологическую цепочку живого мира. Сохраняя разнообразие животного мира, мы создаем благоприятную среду для нашей жизни на земле. Решение этой проблемы лежит на всем человечестве, спасая биоразнообразие животного мира, мы спасаем всю экосистему, а люди являются частью этой огромной системы.

Литература.

1. Алтухов Ю.П. Генетика популяций и сохранение биоразнообразия // Соросовский Образовательный Журнал. 1995. 1. С. 32-43
2. Сулей М., Уилкоккс Б. Биология охраны природы. М.: Мир, 1983. 143 с
3. Всемирная хартия природы (<http://docs.cntd.ru/document/901893001>, дата обращения -29.10.17г.)
4. Национальная стратегия сохранения биоразнообразия России. М.: РАН – МПР России, 2001
5. Национальный план действий по сохранению биоразнообразия России. Приоритетные направления М.: РАН – МПР России, 2001.
6. Степаницкий В.Б. Комментарий к Федеральному закону «Об особо охраняемых природных территориях». М., 2002.
7. Боголюбов С.А. Экологическое право. Учебник для вузов. М.: Норма, 2001.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ НИТРАТ-ИОНОВ

Гераскевич А.В., студент, Булыгина К.А., студент, Ларионова Е.В., к.х.н., доцент

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, проспект Ленина, 30

E-mail: avg48@tpu.ru

Аннотация: В работе разработана конструкция измерительного датчика для автоматизированного потенциометрического контроля содержания нитрат-ионов в проточных условиях. Пред-

ставлен потенциометрический анализ модельных растворов нитрат-ионов, изучено мешающее влияние температуры, хлорид и сульфат ионов на определение содержания нитрат-ионов в воде. Правильность работы системы проверялась на модельных смесях методом «введено-найден».

Abstract: In presented work the design of a measuring sensor for automated potentiometric nitrate ions monitoring in flow conditions has been developed. Potentiometric analysis of model solutions of nitrate ions is presented; the interfering effect of temperature, chloride and sulfate ions on the determination of the nitrate ions content in water is studied. The correctness of the system's operation was verified on the model mixtures by the "entered-found" method.

Введение

Соединения азота относятся к биогенным веществам, содержащимся в сточных водах. Источниками поступления нитратов могут быть сточные производственные воды и хозяйственно-бытовые воды.

В настоящее время процесс контроля параметров сточных вод до и после очистных мероприятий проводится в основном вручную. Отбор проб, пробоподготовка, проведение анализа, а также обработка результатов требуют определенных временных ресурсов и высокой квалификации персонала [1]. Поэтому одним из основных требований к современным системам мониторинга является возможность автоматизированного процесса слежения за параметрами водной среды. По мнению авторов, наиболее перспективным методом с точки зрения автоматизации определения нитрат-ионов является метод ионометрии. Ионометрия – простой и экспрессный метод, использующий недорогие аналитические средства [2]. Метод не требует многостадийной пробоподготовки, сложного лабораторного оборудования и обработки результатов, а также высококвалифицированного персонала.

Цель данной работы заключается в разработке конструкции измерительного датчика для автоматизированного потенциометрического контроля содержания нитрат-ионов в проточных условиях. Конструкция измерительного устройства предполагает его установку в проточную систему. При реализации ионометрии в автоматическом режиме необходимо решить следующие задачи: разработать конструкцию ионометрического датчика и изучить стабильность и влияние мешающих факторов, таких как температура, содержание сульфат и хлорид ионов.

Экспериментальная часть

Системы электрохимических ячеек

В работе для определения концентрации нитрат-ионов использовался метод ионометрии, где в качестве рабочего электрода применялся ион-селективный электрод. В данной работе использовались три типа электродов сравнения:

1. В качестве стандартной была выбрана система с хлорид-серебряным электродом в качестве электрода сравнения.
2. В качестве электрода сравнения применялся ионоселективный электрод, опущенный в раствор с концентрацией нитратов 10^{-5} моль/дм³.
3. В качестве электрода сравнения был использован ионоселективный электрод, опущенный в буферную систему с анионитом.

Буферная система была приготовлена следующим образом: ионит АН-31 был разделен на две части и переведен в хлоридную и нитратную формы. Сорбция проводилась в статических условиях в растворах КСl и KNO₃ с концентрацией 3,64 моль/дм³ в течение 2 дней. Затем была проведена промывка анионита дистиллированной водой. Далее обе части были смешаны, и смесь была залита дистиллированной водой. В эту буферную систему был опущен ионоселективный электрод.

Для измерения потенциала в электрохимической ячейке использовался потенциометр, который был изготовлен в лаборатории каф. ЭБЖ.

2. Приготовление растворов для градуировочного графика

Для приготовления 1,0 моль/дм³ стандартного раствора была взята навеска 25,25 г KNO₃ на 200 мл и растворена дистиллированной водой. Затем путем последовательного десятикратного разведения основного стандартного раствора были приготовлены градуировочные растворы с концентрациями 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} моль/дм³.

Результаты и их обсуждение

Для подтверждения работоспособности предложенных систем была измерена градуировочная характеристика на трех системах для концентраций нитрат-ионов 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} моль/дм³. Измерения градуировочных графиков повторялись в течение месяца.

Из рисунков 1, 2 и 3 видно, что линейность градуировочного графика наблюдается во всем исследуемом диапазоне концентраций, стабильность градуировочных графиков удовлетворительна.

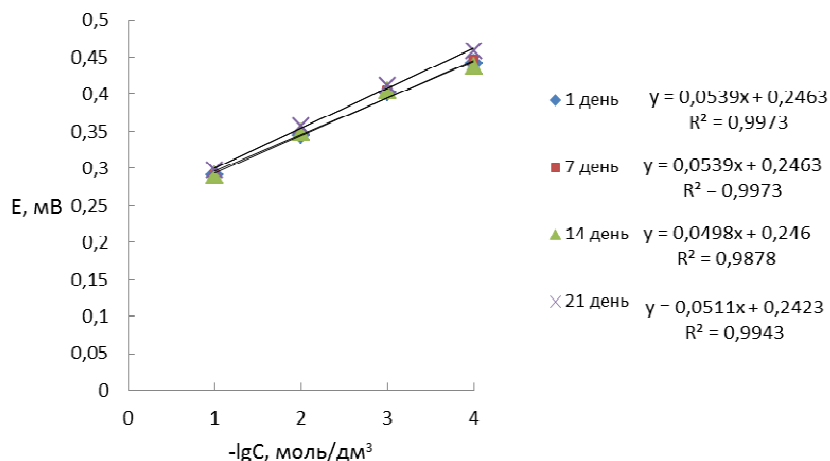


Рис. 1. Градуировочная характеристика нитратов в диапазоне концентраций от 10^{-4} до 10^{-1} моль/дм³ (система 1)

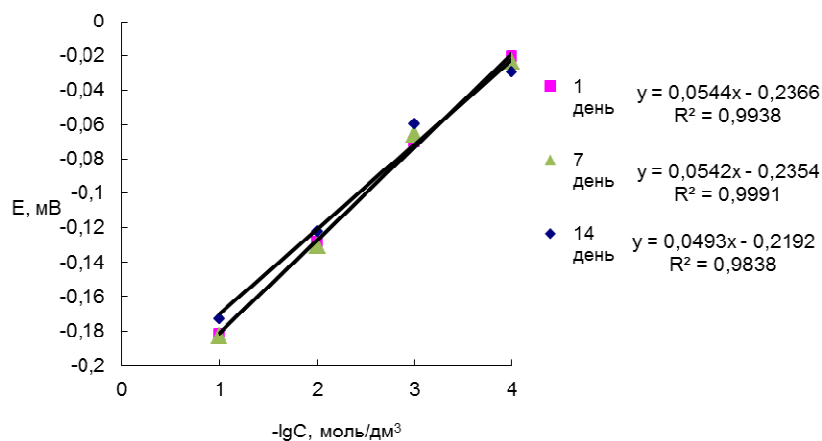


Рис. 2. Градуировочная характеристика нитратов в диапазоне концентраций от 10^{-4} до 10^{-1} моль/дм³ (система 2)

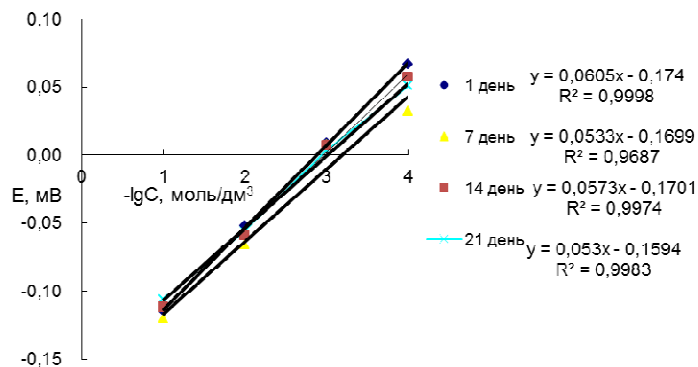


Рис. 3. Градуировочная характеристика нитратов в диапазоне концентраций от 10^{-4} до 10^{-1} моль/дм³ (система 3)

В работе изучена стабильность работы системы из ионоселективных электродов в течение 12 часов. Постоянное значение потенциала достигается после 10 часов измерений. Таким образом, градуировочная характеристика для изученных систем в случае использования их в проточных автоматизированных системах должна быть снята после установления постоянного значения потенциала.

Для изучения влияния температуры на разность потенциалов исследуемых систем раствор с нитратами с концентрациями 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} моль/дм³ постепенно нагревался от 5°C до 35°C в термостате, собранном в лаборатории на кафедре ЭБЖ ТПУ, и измерялась разность потенциалов.

На рисунках 4, 5 и 6 представлены зависимости потенциала от температуры при разных концентрациях. Полученные экспериментальные зависимости удовлетворительно совпадают с теоретическим уравнением.

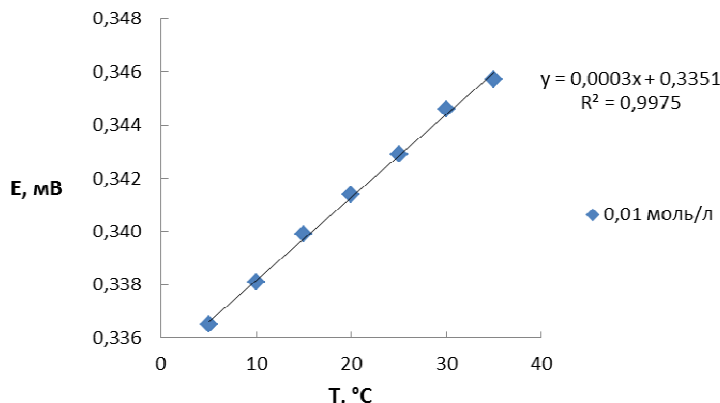


Рис. 4. Зависимость потенциала от температуры (система 1)

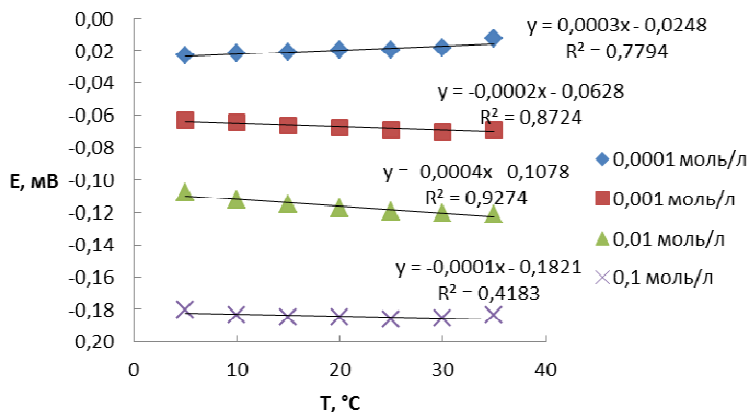


Рис. 5. Зависимость потенциала от температуры (система 2)

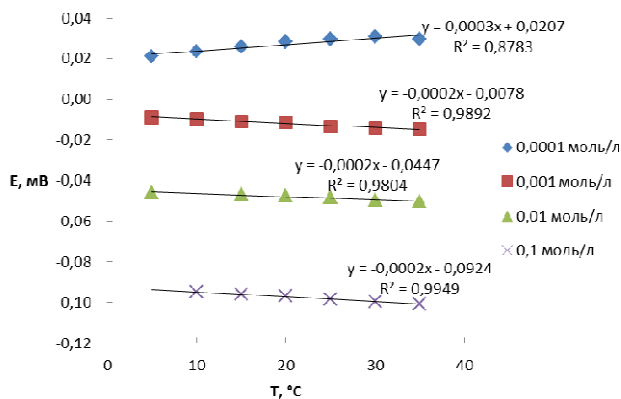


Рис. 6. Зависимость потенциала от температуры (система 3)

Дополнительно рассматривалось влияние сульфатов и хлоридов на определение содержания нитрат-ионов. Растворы, содержащие 6,2; 62; 620 и 6200 мг/дм³ нитратов, смешивались с растворами KCl (3,297 г) или K₂SO₄ (2,808 г) с концентрациями 620, 1240, 1860, 2480, 3100 мг/дм³.

На рисунках 7 и 8 представлены зависимости потенциала от концентрации хлоридов и сульфатов при разной концентрации нитрат-ионов. Из графиков видно, что влияние хлоридов и сульфатов на определение нитрат-ионов незначимо.

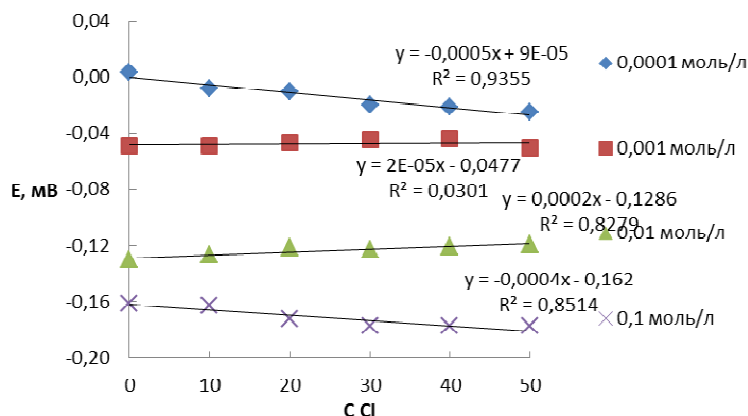


Рис. 7. Влияние хлоридов на содержания нитрат-ионов

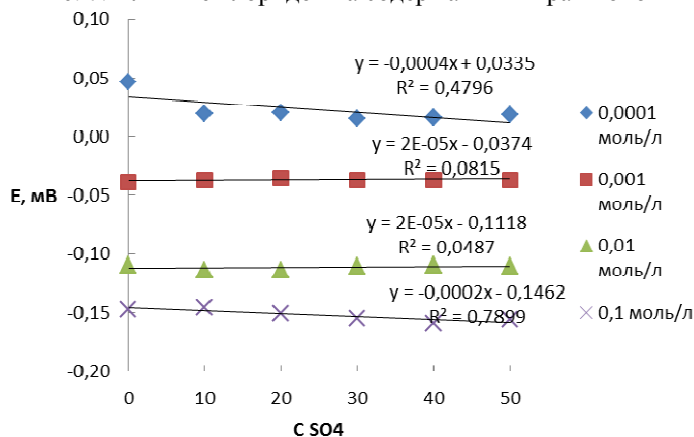


Рис. 8. Влияние сульфатов на содержания нитрат-ионов

Для проверки правильности работы трех систем использовался метод «введено-найдено». Были приготовлены растворы нитрат-ионов с концентрациями 0,0005; 0,005; 0,05 моль/дм³ и измерены разности потенциалов. По градуировочным графикам была определена концентрация и оценена случайная погрешность эксперимента и относительная погрешность определения введенной концентрации. Погрешность определения концентрации нитрат-ионов не превышает 14%. Причем погрешность при использовании предложенных систем 2 и 3 не превышает погрешность, полученную в стандартной системе 1.

Выводы

В работе была предложена конструкция измерительного датчика с двумя ионоселективными электродами для контроля содержания нитрат-ионов в проточных условиях. Особенностью данной системы является то, что в качестве электрода сравнения используется ионоселективный электрод, опущенный в раствор с низким содержанием определяемого иона. Для поддержания постоянной концентрации ионов в электроде сравнения предложено использовать буферную систему на основе анионита.

На основе линейности полученных градуировочных характеристик можно сделать вывод, что предложенный датчик может быть использован для измерения концентраций в пределах ПДК (45 мг/дм³), выше и ниже пределов ПДК.

Влияние температуры на определение содержания нитрат-ионов совпадает с теоретическими расчетами, поэтому необходимо учитывать влияние температуры в программном комплексе приточного анализатора. Однако влияние сульфат и хлорид ионов на определение содержания нитрат-ионов не значимы.

Также показана правильность работы предложенной конструкции измерительного датчика. Погрешность не превышает 14 %.

В работе дополнительно изучена стабильность значений потенциалов в предложенных электрохимических системах и даны рекомендации по построению градуировочных характеристик при длительном использовании датчика в проточных объектах.

Литература.

1. Ашихмина Т.Я., Кантор Г.Я. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. – Изд. 4-е. – М.: Академический проект; Альма Матер, 2008. – 416 с.
2. Белдеева Л.Н. Экологический мониторинг: Учебное пособие. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 1999. - 122 с.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Д.А. Нурисламова, студент 2 курса географического факультета

Научный руководитель: А.О. Миннегалиев, ст.н.р.

*Башкирский государственный университет, г.Уфа
450076, г.Уфа, Заки Валиди 32А, тел. 8-905-354-1769*

E-mail: diankanuris@mail.ru

Аннотация: в статье рассмотрены водные ресурсы Башкортостана, некоторые способы их рационального использования, а также загрязнение р. Белой как пример нерационального водопользования.

Abstract: Water resources of Bashkortostan, some ways of their rational use, as well as pollution of the Belaya River as an example of irrational water use are considered in the article.

Вода – одно из наиболее распространённых химических соединений на Земле. Воды природные образуют озёра, реки, моря, океаны; в виде пара вода сосредоточена в атмосфере, она проникает в почвы и горные породы литосферы. С использованием водных ресурсов связана не только сама жизнь человека, но и его активная хозяйственная деятельность. Одним из критериев состояния водных ресурсов является показатель водообеспеченности. Так, во многих районах мира наблюдается дефицит пресной воды. Помимо дефицита вод, отмечаются загрязнения водных объектов токсичными веществами и ядохимикатами. И одним из решений таких проблем является рациональное использование водных ресурсов.

Важными принципами рационального использования водных ресурсов являются:

- 1) профилактика – предотвращение негативных последствий возможного истощения и загрязнения вод;
- 2) комплексность водоохраных мер – конкретные водоохранные меры должны быть составной частью общей природоохранной программы;
- 3) повсеместность и территориальная дифференцированность охранных мер;
- 4) ориентированность на специфические условия, источники и причины загрязнения;
- 5) научная обоснованность и наличие действенного контроля за эффективностью водоохраных мероприятий.

Рассмотрим, как обстоят дела с водными ресурсами и их использованием в Башкортостане.

Водные ресурсы республики Башкортостан представляют собой, в первую очередь, воды, формирующиеся непосредственно в пределах республики, а также ресурсов, поступающих с пограничных территорий (Татарстан, Челябинская область, Оренбургская область, Свердловская область, Пермский край). Среднегодовой речной сток – 34,2 км³/год. В 2015 г. речной сток в республике составил 36,1 км³/год [1].

В среднем ежегодно возобновляемые водные ресурсы республики составляют 35 км³, в том числе формирующиеся только на территории Башкирии – 25,5 км³. Обеспеченность водой одного жителя – 6,6 тыс. м³ в год. Ресурсы поверхностных вод распространяются по территории республики неравномерно. Наибольшей удельной водностью обладают реки горно-лесной зоны, маловодны левобережные притоки р. Белой. Самая низкая обеспеченность водными ресурсами отмечается в бассейне рек Урал, Янгелька, Большой Кизил, Худолаз, Таналык [4].

Качество воды р. Белая формируется под влиянием сточных вод предприятий жилищно-коммунального хозяйства, черной металлургии, химической, нефтехимической, нефтедобывающей, деревообрабатывающей и других отраслей экономики, поверхностным стоком с сельхозугодий, территорий населенных пунктов и др. Качество воды р. Белая в течение последних десяти лет в основном определялось повышенным содержанием в воде соединений марганца, меди, железа, нефтепродуктов и фенолов, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), встречаемость случаев загрязненности воды которыми в 2013 г. в целом для р. Белая составляли 100%, 72%, 62%, 50% и 57%, 100% соответственно. Динамика за многолетний период содержания в воде р. Белая различных загрязняющих веществ в зоне влияния г. Стерлитамак, где река испытывает наибольшую антропогенную нагрузку сточными водами предприятий химической, нефтедобывающей и пищевой промышленности, машиностроения и жилищно-коммунального хозяйства показана на рис. 1. В 2013 г. повышенной загрязненностью воды нефтепродуктами характеризовалась р. Белая на участке от ж.д. ст. Шушпа до г. Белорецк в среднем на уровне 4–5 ПДК, на участке р. п. Прибельский – р. п. Дюртюли 2–4 ПДК. При этом в 10–30% проб концентрации в воде р. Белая нефтепродуктов превышали 10 ПДК. На весьма протяженном участке р. Белая от створа 10,5 км ниже г. Стерлитамак до устья в 2013 г., как и в течение предыдущих лет, осталось характерным отклонение от нормативных требований содержания в воде сульфатов, максимальные концентрации которых, в основном, превышали 1 ПДК, на участке от г. Благовещенск вниз по течению до устья составляли 2 ПДК [3].

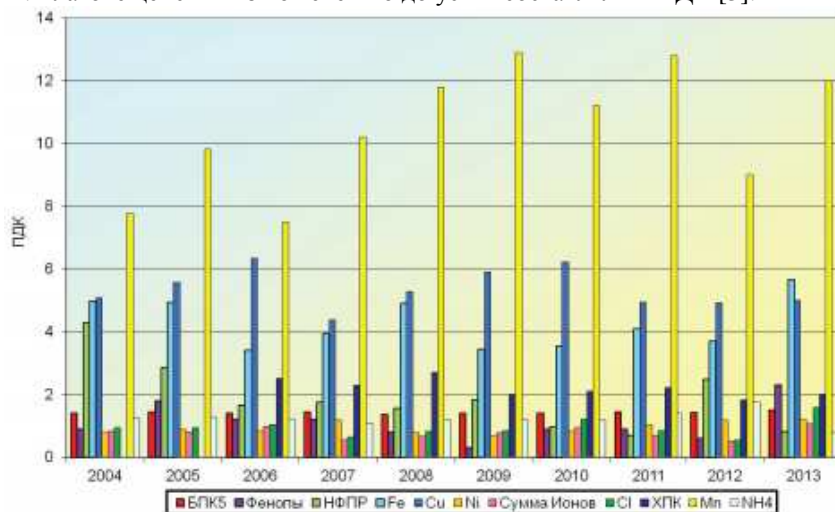


Рис. 1. Динамика среднегодового содержания основных загрязняющих веществ в воде р. Белая в створе 10,5 км ниже г. Стерлитамак

Борьба с загрязнением воды должна осуществляться за счет:

- строительства современных предприятий с экологически чистой технологией;
- реконструкции и модернизации действующих предприятий;
- максимального использования оборотных сточных вод;
- совершенствования системы очистки сточных вод.

В 2006 г. из 236 работавших со сбросом в окружающую природную среду очистных сооружений в проектом режиме работало 42 единицы (или 17,8 %).

Основными причинами неэффективной работы очистных сооружений являются:

- устаревшие технологии и изношенность основных производственных фондов;

- сброс в канализацию неутилизированных отходов;
- отсутствие локальных очистных сооружений, ведущее к перегрузке основных очистных сооружений по концентрации поступающих загрязнителей;
- перегрузка очистных сооружений по гидравлике;
- неудовлетворительная эксплуатация очистных сооружений;
- эксплуатация очистных сооружений с отступлением от проектных схем (ОАО «Салаватнефтеоргсинтез», ЗАО «Каустик» и т.д.). [2].

Таким образом, в связи с напряженной ситуацией с водными ресурсами республики намечено снижение водопотребления на промышленные нужды. Экономии водных ресурсов намечается осуществить за счет перевода ряда предприятий на максимальное использование оборотного и последовательного водоснабжения. Ввиду крайне низкой обеспеченности водными ресурсами бассейна реки Урал предусматривается перевести ряд предприятий на замкнутый цикл водопользования (Учалинский горно-обогатительный комбинат, Башкирский медно-серный комбинат) [4].

Литература.

1. Все реки России [Электронный ресурс]. URL: <http://vsereki.ru> (дата обращения: 12.10.17.).
2. Мониторинг и анализ причин загрязнения поверхностных водных объектов Республики Башкортостан / Т.Д. Хлебникова, М.А. Хусаинов, Е.Е. Ерохина, И.В. Хлебникова // Современные наукоемкие технологии. – 2007. -№10. – С.104-106.
3. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2013 год / Г.М. Черногаева, Ю.В. Пешков, М.Г. Котлякова, В.Д. Смирнов. – Москва: Росгидромет, 2014. – 228 с.
4. Природа РБ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.priroda-rb.info/agidel.html> (дата обращения: 14.10.17).

МОНИТОРИНГ РЕГИОНАЛЬНЫХ КЛИМАТО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕРРИТОРИИ

*В.В. Плотникова, магистрант программы «Техносферная безопасность», Ю.В. Волков, доцент
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, г. Томск пр. Ленина, тел. (3822)12-34-56
Email: vyplotnikova94@mail.ru*

Аннотация: В работе предложена классификация, в основе которой лежит гипотеза географической обусловленности особенностей фазовой модуляции температурного сигнала.

Предлагается модель, на основании которой будет возможность структурирования 818 рядов температур в определенное количество региональных кластеров.

Предполагается, что предложенный подход может быть использован как аналитическая основа для изучения изменений климата в любом пространственном масштабе только по данным о приземной температуре до заданного исследователем качественного уровня.

Abstract: A classification based on the hypothesis of the geographic conditionality of the phase modulation of the temperature signal is proposed.

A model is proposed, on the basis of which it will be possible to structure 818 series of temperatures into a certain number of regional clusters. In this case, the temperature changes in the clusters will occur synchronously.

That the proposed approach can be used as an analytical basis for studying climate changes at any spatial scale up to a qualitative level specified by the researcher.

В каждом участке Земли погода в различные года изменяется по-разному. Однако любую территорию возможно охарактеризовать абсолютно конкретным климатом. Климат – это такая многопараметрическая система, характеризующаяся средним состоянием температуры воздуха, осадков, ветров, барического давления. Климат, как одна из физико-географических характеристик окружающей среды оказывает значительное влияние на хозяйственную деятельность человека, например, на специализацию сельского хозяйства, размещение промышленных предприятий и т.п. В последние десятилетия особый интерес уделяется исследованию глобальных климатических перемен, определяющих климат Земли [2]. Не менее значим для изучения и исследования локальный климат, который определяется совокупностью атмосферных критериев за долготный период, свойственный

конкретной территории в зависимости от ее географической обстановки [1]. Атмосферные условия, характеризующие климат любой зоны, ощущают периодические перемены в годовом процессе - с зимы к лету и с года к зиме. Изменения глобальных природно-климатических процессов, нередко, имеют циклический вид, то что отображается в виде колебаний во времени значений величин их характеризующих.

Приземная температура является интегральным индикатором климатических изменений. В силу цикличности вращения Земли вокруг Солнца значения температуры, усредненные за короткие промежутки времени, колеблются с периодом, равным одному календарному году. На рисунке 1, а, представлен сигнал, состоящий из среднемесячных значений температуры за 56 лет, полученный на одной из 818 метеостанций (название, координаты). В спектре колебания этого сигнала (рис. 1, б.), выделяется первая составляющая, характеризующая среднюю оценку температуры за весь период времени, и наиболее значимая спектральная составляющая, соответствующая одному полному колебанию, происходящему за каждый год, повторяющемуся в течении 56 лет. Данную спектральную составляющую обозначим как несущую частоту. Спектр сигнала сосредоточен в относительно узком интервале вблизи несущей частоты. Энергия сигнала, рассчитанная в спектральном интервале равном восьмидесяти спектральным составляющим, расположенным симметрично относительно несущей частоты составляет 98,6 % от общей энергии сигнала.

Кроме ежегодных периодических изменений совокупность атмосферных условий изменяется в некоторых пределах от года к году. Такая изменчивость названа межгодовой изменчивостью атмосферных условий [1]. В спектре сигнала она отражается в виде множества спектральных значений на всем интервале частот.

Целью работы являлось изучение математической модели температурных колебаний и применения алгоритма для классификации климатических зон на основании данных о приземной температуре.

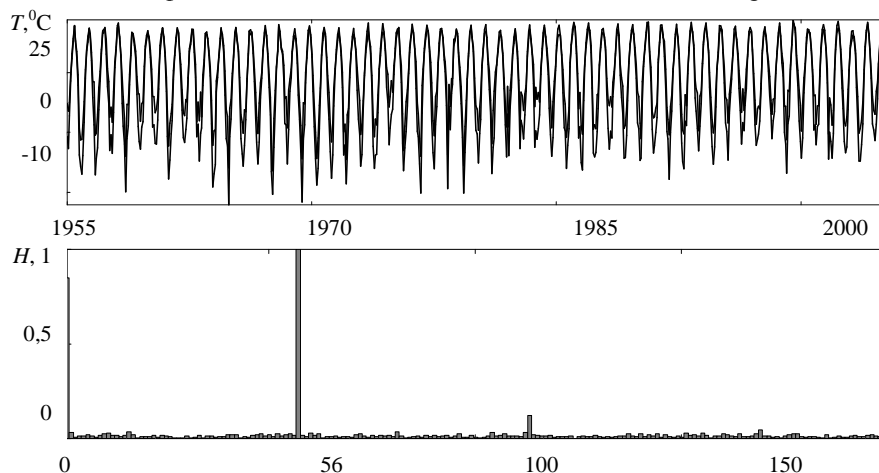


Рис. 1. а - среднемесячные значения температуры за временной интервал с 1955 по 2010 гг.,
б – нормированный спектр температурного сигнала

Построение климатических групп по температурным данным

В работе применяются температурные сигналы, продемонстрированные в виде среднемесячных значений температуры, полученных на метеостанциях Северного полушария Земли.

Исследуемые сигналы рассматриваются в виде колебательного процесса, которые могут быть описаны амплитудой и фазой [3, 4].

Амплитуда температурного сигнала использована в огромном числе работ для анализа климата по абсолютным, относительным ее значениям и другим статистическим оценкам. Использование фаз температурных сигналов с целью восстановления климатических групп рассматривается впервые. Преимущество применения фазы обуславливается тем, что изменения температуры, определяющие локальные климатические особенности, не слишком велики в сопоставлении с годовым ходом температуры, значение основной частоты колебания намного больше значений отдельных частот (рис. 1, б). Но непосредственно эти изменения следует выделить для построения классификации

климатических зон. Для решения этой задачи необходимо из температурного сигнала исключить изменения, соответствующие ежегодному колебанию температуры – «годовой ход», и перейти к исследованию внутригодовых изменений.

Точное выделение «годового хода» температуры из исходного климатического сигнала является сложно реализуемой задачей. В случае рассмотрения фазы колебания эта процедура проста и сводится к удалению одной линейной функции для всего анализируемого интервала. Фазовая характеристика температурного сигнала представляет возможность простого и точного решения задачи выделения внутригодовых изменений температурного сигнала, которые являются новой информацией, впервые используемой для формирования климатических групп.

Аналитический сигнал $W(\tau)$ является комплексной функцией, которая представляет колебание температуры $T(\tau)$ во времени как естественное обобщение гармонических колебаний:

$$W(\tau) = T(\tau) + iV(\tau), \quad V(\tau) = \frac{1}{\pi} \text{v.p.} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{T(s)}{\tau - s} ds, \quad (1)$$

где несобственный интеграл определен в смысле главного значения по Коши (v.p.) в тех случаях, когда $s \rightarrow \pm\infty$ и при $\tau = s$. Мнимая составляющая аналитического сигнала – $V(\tau)$ является Гильберт-трансформантой [3, 5] его действительной части $T(\tau)$. Введение эквивалентного комплексного представления сигналов $W(\tau)$ позволяет определять амплитуду и фазу известным способом:

$$a(\tau) = \sqrt{T^2(\tau) + V^2(\tau)}, \quad \varphi(\tau) = \arctg \frac{V(\tau)}{T(\tau)}, \quad (2)$$

Если спектр сигнала сосредоточен в относительно узком интервале частот $2\Delta\nu$ (узкополосный или квазимонохроматический сигнал), то амплитуда и фаза мало меняются за время, соответствующее периоду несущей частоты ν_c . Для комплексного представления на основе АС величина такого изменения амплитуды и фазы при определенных условиях оказывается минимальной.

С вычислительной точки зрения преобразование Гильберта эквивалентно умножению в частотной области (ν) на функцию $i \operatorname{sgn} \nu$, поэтому АС, соответствующий данной действительной функции $T(\tau)$, получается путем обнуления одной половины частотного спектра этой функции. Такой односторонний спектр называют причинным или каузальным.

Математическое описание и построение модели температурных колебаний

Предложенная математическая модель колебания приземной температуры, которая включает в себя четыре составляющих: глобальную, годовую, сезонную и некоторую постоянную. Глобальная составляющая колебания $G(\tau)$ характеризуется глобальными процессами, происходящими на Земле за длительные промежутки времени. Проводя исследования изменений температуры за короткие промежутки времени глобальной составляющей можно пренебречь. Годовая составляющая $Y(\tau)$ характеризует изменения температуры за период равный одному году. Изменения температуры период которых, меньше одного года характеризуются сезонной составляющей $S(\tau)$. Сезонная составляющая дает информацию о локальном климате. Средняя температура остается неизменной на выбранном временном интервале C . Средняя температуры связана с широтой местности.

$$T(\tau) = G(\tau) + Y(\tau) + S(\tau) + C, \quad (3)$$

где $G(\tau) = t_g \cdot \cos(\varphi(\tau) + \varphi_0)$ – глобальное изменение температуры;

$Y(\tau) = t_y \cdot \cos(\varphi(\tau) + \varphi_0)$ – годовое изменение температуры;

$S(\tau) = t_s \cdot \cos(\varphi(\tau) + \varphi_0)$ – сезонное изменение температуры;

$$C = \sum_{\tau=1}^N \frac{T(\tau)}{N} \text{ – постоянная}$$

Исходные данные математической модели:

- модельный период времени равный 10 лет,
- оценка температуры среднемесячная, следовательно, число отсчетов 120,

- средняя температура $C = 5^{\circ}\text{C}$,
- модельный период времени для глобальных изменений равный 100 лет, число отсчетов 12000,
- максимальное значение амплитуды для глобальной и для годовой составляющих принято равным 10°C , для сезонной 1°C ,

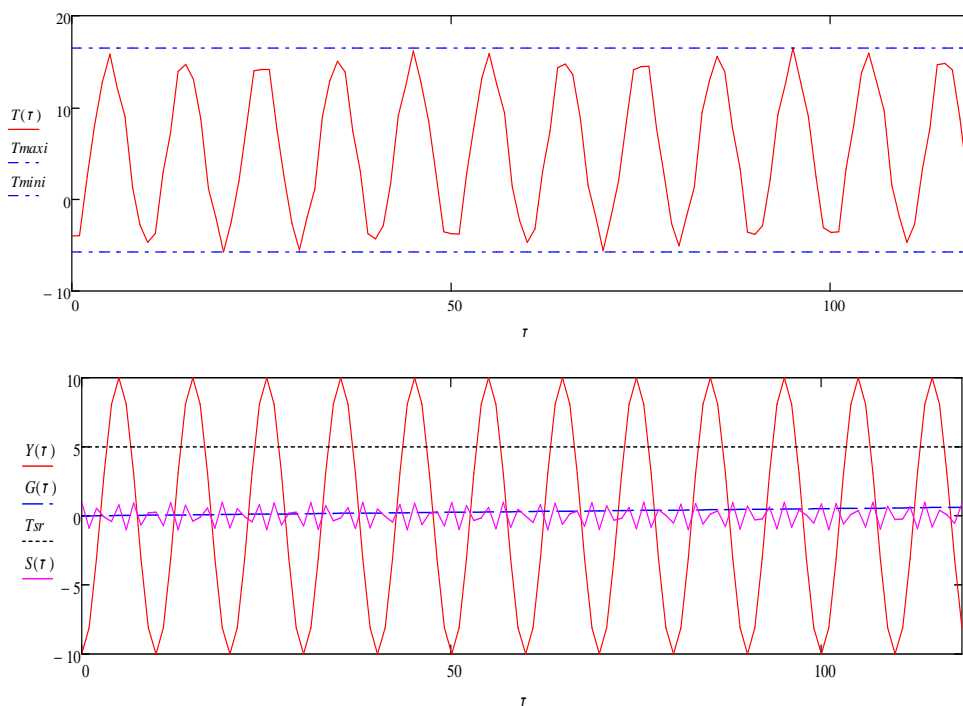


Рис. 2. – Графическое представление:

а – отдельных составляющих модели, *б* – математической модели
 T_{maxi} , T_{mini} – минимальное и максимальное значение функции обозначены штрихпунктирными линиями

В результате численного моделирования получены функции, отдельных составляющих модели, каждая из которых имеет отличные от других характеристики. Функция, построенная в соответствии с описанной моделью (1), имеет схожую структуру с рядом значений среднемесячных температур, представленных на рисунке 1 а.

Алгоритм

Комплексные аналитические представления температурных сигналов получают с использованием Фурье преобразования. В частотной области реализуется фильтрация, при помощи выделения частот в симметричном интервале относительно несущей частоты. Аспектом точного вычисления фазовой функции, является ее монотонность на всем временном интервале. Для всей выборки, состоящей из 818 сигналов, включающих сведения о среднемесячной температуре за 56 лет, был достигнут предельно допустимый размер фильтрующего окна равный восьмидесяти спектральным составляющим.

В основу работы положена гипотеза, о географической обусловленности фазовой модуляции температурных колебаний. Критерием для построения классификации климатических групп служит согласованность колебаний фазовых характеристик температурных сигналов в отдельных географических регионах. Более благоприятным критерием, определяющим расстояние между фазовыми оценками, и критерием группировки, считается линейный коэффициент взаимной (или коэффициент корреляции Пирсона) C , отражающий меру тесноты взаимосвязи между отдельными фазовыми оценками.

Классификация сигналов построена на взаимном сравнении всех фазовых оценок температурных сигналов и выделении групп со схожими закономерностями поведения данных оценок при заранее заданном значении коэффициента взаимной корреляции $C_{s1,s2}$.

$$C_{s1,s2} = \frac{\sum_{t=1}^T \left(M_{t,s1} - \frac{\sum_{t=1}^T M_{t,s1}}{T} \right) \cdot \left(M_{t,s2} - \frac{\sum_{t=1}^T M_{t,s2}}{T} \right)}{\sqrt{\sum_{t=1}^T \left(M_{t,s1} - \frac{\sum_{t=1}^T M_{t,s1}}{T} \right)^2 \cdot \sum_{t=1}^T \left(M_{t,s2} - \frac{\sum_{t=1}^T M_{t,s2}}{T} \right)^2}}, \quad (4)$$

где $s1, s2$ – значения порядковых номеров метеостанции, $s1 = 1,2..S, s2 = 1,2..S$

Формируем массив $K_{s1,s2}$, в ячейки которого заносятся значение «1» при удовлетворении уровня взаимной корреляции оценок заданному пороговому значению $R = const$, и «0» в обратном случае.

$$K_{s1,s2} = \begin{cases} 0, & \text{если } C_{s1,s2} < R \\ 1, & \text{если } C_{s1,s2} \geq R \end{cases}$$

Формируется массив «текущих» фазовых оценок M^i , рассчитанных как среднее арифметическое из элементов массива M умноженных на соответствующее значение из массива K .

$$M_{t,s}^i = \frac{1}{\sum_{c=1}^S (K_{s,c})} \cdot \sum_{c=1}^S (M_{t,c} \cdot K_{s,c}), \quad (5)$$

где c, s – порядковый номер метеостанции, $c = 1,2..S, i$ – итерационный индекс.

В результате умножения исходных фазовых оценок на значения из массива K происходит обнуление исходных элементов, имеющих уровень взаимной корреляции ниже заданного R .

Для оценки произведенных изменений рассчитываются значения ошибок между значениями массива начального и полученного в ходе вычислений.

$$\max(M^i - M) \leq \varepsilon,$$

$$\min(M^i - M) \leq -\varepsilon,$$

где ε – величина ошибки вычисления

В случае если значение разницы между элементами массивов M^i и M удовлетворяет уровню заданной точности ε , то процесс прекращается, в противном случае элементы массива M заменяются элементами массива M^i и расчет повторяется, i – итерационный индекс приобретает значение номера итерации.

Процесс вычисления повторяется до тех пор, пока не будет достигнут заданный уровень точности меньший заранее заданной величины ошибки вычисления ε .

В ходе каждой итерации каждая фазовая оценка в массиве заменяется на «текущую». Процесс группировки повторяется до тех пор, пока будут происходить изменения в составе массива M^i . Отсутствие изменений в массиве говорит о сходимости итерационного алгоритма.

При выполнении условия завершения процесса итерации с заранее заданной точностью, «текущие» оценки, полученные на последнем этапе итерации, принимаются в качестве «типовых» фаз. Каждая «типовая» фаза характеризует отдельный климатический класс.

Завершением процесса группировки является вычисление коэффициента взаимной корреляции между исходными и «типовыми» фазовыми оценками и распределение по заданному уровню взаимной корреляции R , метеостанций по климатическим группам.

Заключение

В данной работе представлен новый подход для решения задачи исследования и классификации климатов на основе описания временных рядов температуры как фазомодулированного колебания. Фаза вводится на основе теории аналитического сигнала.

Предложенный подход может использоваться как аналитическая основа для изучения изменений климата в любом пространственном масштабе только по данным о приземной температуре.

Литература.

1. Хромов С.П. Петросянц М.А. Метеорология и климатология / учебник. - 7-е изд. - М.: Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2006. 582 с.
2. Тартаковский В.А., Крутиков В.А., Волков Ю.В., Черedyкo Н.Н. Классификация климатов Северного полушария на основе оценки фазы температурного сигнала // Оптика атмосферы и океана. 2016. Т. 29. № 8. С. 625-632+1вкл.
3. Gabor D. Theory of communication // Journal of IEE. 1946. V. 3. Pt. 3. PP. 429-441.
4. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебник для вузов.– 4-е изд., перераб. и доп. М.: Радио и связь, 1986. 512 с.
5. Вакман Д.Е., Вайнштейн Л.А. Амплитуда, фаза, частота – основные понятия теории колебаний // Успехи физ. наук. 1977. Т. 123. Вып. 4. С. 657–682.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УЧЕТА РЕЛЬЕФА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЦЕНТРОВ

С.Е. Галкина, студент, О.Н. Николаева, д.т.н, доцент

*Сибирский государственный университет геосистем и технологий
630108, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, тел. +79994675893*

E-mail: svgalchonok@mail.ru

Аннотация: В статье обосновывается необходимость учета рельефа при исследовании и оценке экологического состояния территории промышленных центров. Предложено выделять природные и техногенные потоковые системы переноса загрязняющих веществ по подстилающей поверхности города. Представлена модель распределения потоков загрязняющих веществ по территории г. Новосибирска, созданная в ГИС «Карта». Сделаны выводы о роли ГИС в системном анализе экологической обстановки крупного промышленного центра.

Abstract: The article states the necessity of relief assessment as part of analysis of environmental state of urban territories. The rating of dynamics of pollutants in accordance with genesis is stated. The geospatial model of dynamics of pollutants for Novosibirsk city is presented. The conclusion is given about the role of GIS in system analysis of urban environment.

Рельеф влияет на распространение загрязнений по городской территории. Ход большинства эколого-геохимических процессов зависит от поступления в каждую точку территории влаги и солнечного тепла, их распределение регулируется углами наклона и экспозицией склонов. Направление и распространение загрязнений, пути миграции вещества, зоны его возможного накопления и смыва определяют типы морфоэлементов рельефа. Знание этих характеристик обеспечивает детальный морфометрический анализ рельефа, результаты которого позволяют выполнить предварительное зонирование территории по направленности и интенсивности потоков вещества, в том числе загрязняющих веществ. Сочетание транспонирующих и аккумулялирующих процессов переноса может активизировать отрицательные экологические явления в пределах земельных участков. Последующий анализ с учетом фактических данных о состоянии окружающей среды на территории города позволит повысить объективность оценки экологической ситуации.

Для реализации интегрированного подхода к экологической оценке урбанизированных территорий предлагается рассматривать в комплексе природную и техногенную составляющие, как показано на рис.1:

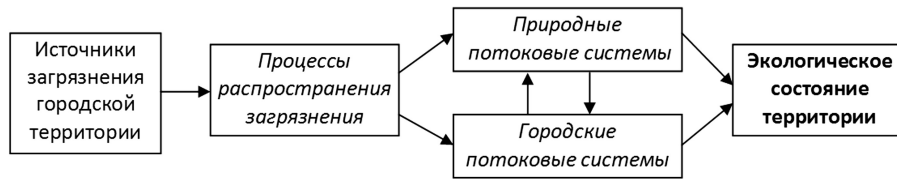


Рис. 1. Источники загрязнения: промышленный комплекс города, ЖКХ и транспорт

Процессы распространения загрязняющих веществ определяются, прежде всего, природными особенностями территории, в большей степени рельефом, обуславливающим направления миграции загрязнителей на подстилающей поверхности, в водной среде, а также отчасти в приземном слое атмосферы. Предлагается рассматривать их как *природные потоковые системы*.

Особенности городской инфраструктуры формируют антропогенные каналы переноса вещества и энергии, и могут быть охарактеризованы как *городские потоковые системы*. Наиболее значимым элементом этих систем выступают объекты транзитного стока – канализационные коллекторы, коммуникационные каналы (теплосеть, транспорт и т. д.). Соответственно анализ взаимодействия этих потоков в конечном итоге позволит повысить объективность оценки экологическую обстановки города.

Для всестороннего анализа перечисленной пространственной информации и связанными с ней непространственными (атрибутивными) данными предлагается моделировать экологические процессы на территории города средствами современных ГИС-технологий на основе интеграции данных о рельефе, размещении техногенных сооружений, загрязнении атмосферы и почв. Анализ экологического состояния городской территории должен предшествовать анализ морфологии рельефа, как совокупности упорядоченных форм, возникших под действием гравимагнитных полей, действие которых на земной поверхности проявляется в виде потоков почвенно-геологического вещества. Эти потоки, в свою очередь, определяют направление движения техногенных веществ, образующихся в результате действия тех или иных природных либо антропогенных источников загрязнения. Анализировать рельеф в таком контексте позволяет метод «пластики рельефа», который основан на геометрическом преобразовании горизонталей топографических карт либо изогипс и структурных карт любого масштаба в морфоизографы [1, 2].

Представление рельефа в виде цифровой модели рельефа (ЦМР) значительно расширяет возможности морфометрического анализа. Использование геоинформационных систем (ГИС) позволяет использовать трехмерную визуализацию на разных этапах моделирования, что повышает наглядность создаваемых моделей и способствует более эффективному изучению морфометрических свойств рельефа. При наличии соответствующих технологических возможностей в используемой ГИС, ЦМР могут создаваться в интерактивном режиме, что упрощает восприятие информации. Таким образом, ЦМР оптимизируют процесс изучения взаимосвязей между пространственными объектами, существенно дополняя численные модели.

Комплексный анализ вышеперечисленных морфометрических показателей, определяемых по ЦМР, позволяет выявлять зоны транзита и аккумуляции загрязняющих веществ. Результатом анализа являются цифровые модели пространственного распределения природных потоков вещества. Для удобства дальнейшего использования они визуализируются в виде цифровых карт или трехмерных картографических моделей [3].

Апробация изложенных подходов аспектов реализуется для анализа экологической обстановки территории г. Новосибирска.

Для изучения природных и техногенных потоков, формирующихся на территории города, была создана цифровая модель рельефа и сформированы тематические слои, содержащие основные элементы инфраструктуры, средствами ГИС «Карта» [4]. Сформированы изоморфографы, выделяющие плановое положение потоков (рис.2). Выполнен расширенный морфометрический анализ рельефа. По ЦМР построены производные модели крутизны, экспозиции склонов, горизонтальной и вертикальной кривизны, выделены зоны дисперсий и депрессий.

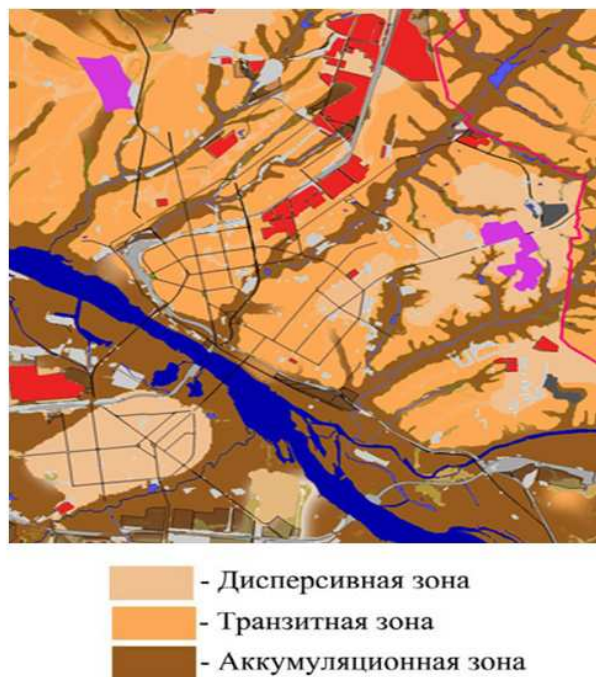


Рис. 2. Фрагмент модели распределения потоков загрязняющих веществ

Далее были осуществлены сбор и картографическое моделирование данных о загрязнении основных природных компонентов города. Использовались исходные данные, полученные Западно-Сибирским центром мониторинга окружающей среды и рядом организаций, ведущих исследования в области геологии, гидрогеологии и радиационной обстановки Новосибирской области (ГУФП «Березовгеология» и пр.) [5, 6]. Выполненный картографический анализ экологической обстановки на территории города позволил провести экологическое зонирование территории с определением комплексного показателя состояния окружающей среды (KPSOT) для каждой территориальной ячейки [7].

Проведенные работы позволили сформировать достоверное и детальное представление о природных и техногенных потоках загрязняющих веществ, действующих на территории города, и выполнить анализ размещения экологически опасных техногенных объектов.

Таким образом, созданные 3D-модели позволили установить территориальные закономерности распределения загрязняющих веществ, выделить зоны сноса, транзита и аккумуляции. Данный подход может использоваться при оценке экологического ущерба как от существующих техногенных объектов, так и от проектируемых.

Геоинформационный анализ и 3D-моделирование природных и городских потоковых систем на территории города обеспечивают системное рассмотрение городской территории и экологическую оценку состояния окружающей среды в ячейках территориального деления с различной степенью детальности (вплоть до кадастровых кварталов).

Литература.

1. Степанов И. Н. Теория пластики рельефа и новые тематические карты. – М.: Наука. – 2006. – 230 с.
2. Степанов И. Н. Пространство и время в науке о почвах. Недокучаевское почвоведение. – М.: Наука, 2003. – 184 с.
3. Креймер М. А., Трубина Л. К. Некоторые аспекты интеграции кадастра и геоэкологии в управлении землепользованием // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2009. – № 5. – С. 26–29
4. Интеграция геопространственных данных на основе трехмерного моделирования для экологической оценки городских территорий / Л. К. Трубина, Т. А. Хлебникова, О. Н. Николаева, Е. Н. Кулик // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 4/С. – С. 83–86.

5. Дышло С. С., Ромашова Л. А., Николаева О. Н. Об использовании экологических карт в создании экологической компоненты инфраструктуры пространственных данных // Геодезия и картография. – 2016. – № 4. – С. 20–27.
6. Гаврилов Ю. В., Николаева О. Н., Ромашова Л. А. Об опыте и результатах системного картографирования экологической ситуации Новосибирска // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2011. – № 3. – С. 91–94.
7. Николаева О.Н., Ромашова Л.А., Волкова О.А. Применение экологических карт в мониторинге состояния окружающей среды // Интерэкспо Гео-Сибирь 2013. – Т. 1. – № 2. – С. 9–13.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КАЧЕСТВА ВОД РЕКИ УРАЛ В ПРЕДЕЛАХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.В. Смирнова, студентка.

Научный руководитель: Р.Г. Галимова, старший преподаватель.

Башкирский Государственный Университет

450077, г. Уфа, ул. Коммунистическая 45, тел. +79869773544

E-mail: ELE-9897@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена анализу состояния вод реки Урал в Оренбургской области. Выявлены основные закономерности загрязнения вод.

Abstract: The article is devoted to analysis of the status of waters of the Ural river in the Orenburg region. Determined the basic laws of water pollution.

Главной рекой Оренбургской области является река Урал. Её общая длина - 78,2 тыс. км².

Общий сток рек области за год составляет 13,7 км³. Из этого стока 76,8% приходится на бассейн реки Урал.

Качество вод речного стока

Наиболее распространенными в настоящее время критериями оценки качества поверхностных вод суши являются предельно допустимые концентрации вредных веществ для воды рыбохозяйственных водных объектов (сокращенно ПДК).

В течение года мониторинг поверхностных вод проводился на 16 водных объектах, в том числе на 15 реках и одном водохранилище (Ириклинском), 23 пунктах, 32 створах, по 42 загрязняющим показателям.

Основными загрязняющими веществами, характерными для водоемов Оренбургской области, являются соединения тяжелых металлов, азот аммонийный, нитритный и нитратный, сульфаты, магний, нефтепродукты, легкоокисляемые органические вещества по БПК₅ (биохимическому потреблению кислорода) и органические вещества по ХПК (химическому потреблению кислорода), хлорорганические пестициды.

Наблюдения за качеством воды р. Урал проводятся в 5 пунктах наблюдений, 11 створах (в том числе 2-х створах Ириклинского водохранилища).

Наблюдения за качеством поверхностных вод р. Урал в районе г. Оренбург ведутся в 3-х створах:

– 1,0 км выше г.Оренбург (фоновый створ);

– 0,5 км ниже сброса сточных вод с городских очистных сооружений (ГОС, контрольный створ);

– 5 км ниже ГОС (контрольный створ).

Качество поверхностных вод р. Урал в 1 км выше г. Оренбург (фоновый створ) в 2016 году ухудшилось и соответствовало 3«б» классу качества – «очень загрязненные» (в 2014-2015 гг. – 3«а» классу качества «загрязненные»). Коэффициент комплексности загрязненности воды составил 29% (в 2015 г. – 35%; в 2014 г. – 32%). Наибольшие концентрации меди составляли 5,0 ПДК, железа общего и нефтепродуктов – 2,0 ПДК, азота нитритного – 3,8 ПДК, азота аммонийного – 1,7 ПДК, сульфатов и БПК₅ – 1,3 ПДК, ХПК – 2,3 ПДК, магния – 1,1 ПДК.

Необходимо отметить, что максимальные значения и расширение спектра загрязняющих веществ приходится в основном на период подъема и пика половодья.

Среднегодовые концентрации меди превысили уровень ПДК в 2,6 раза (в 2015 г. – 2,3 ПДК), азота нитритного – в 1,4 раза (в 2015 г. – 1,2 ПДК), ХПК – в 2,0 раза (в 2015 г. – 1,9 ПДК), БПК₅ – в 1,1 раза (в 2015 г. – 1,0 ПДК). Содержание сульфатов незначительно снизилось с 1,0 до 0,9 ПДК, а железа возросло – с 0,5 до 0,9 ПДК (рисунок 1)

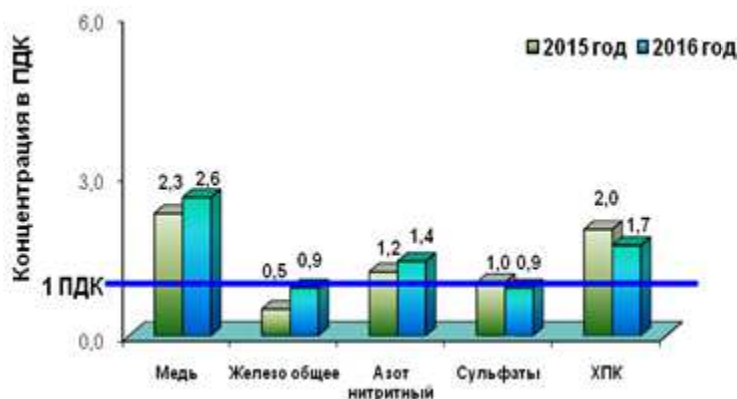


Рис. 1. Среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ в 1 км выше г. Оренбурга в 2015-2016 гг.

Обследование придонного слоя на содержание марганца в данном створе выявило превышение нормативов качества воды по данному химическому элементу в июле в 2,2 раза, в августе – в 1,8 раза, в сентябре – в 1,6 раза.

Значения минерализации воды варьировали в пределах 581-758 мг/дм³ (в 2015 г. – 411-717 мг/дм³). Среднегодовая концентрация взвешенных веществ составила 12,9 мг/дм³ (за исключением периода паводка), а в период пика половодья этот показатель был равен 139,6 мг/дм³. Минимальные значения расхода воды отмечались в пределах 23,5-46,8 м³/с в период с января по март и с октября по декабрь. Максимальные величины достигали значения 430,0 м³/с в период пика половодья (апрель). Содержание хлорорганических пестицидов не зафиксировано.

Кислородный режим был удовлетворительным, минимальная концентрация кислорода, зарегистрированная в р. Урал – в черте г. Оренбург, составила 7,2 мг/дм³.

Первой контрольной точкой на р. Урал является створ – 0,5 км после сброса сточных вод с городских очистных сооружений, а также 0,3 км после слияния с рекой Сакмара.

Изменений в качестве воды р. Урал в данном створе не наблюдалось. Качество поверхностных вод характеризовалось как «очень загрязненная» 3«б» класса. Коэффициент комплексности загрязненности воды составил 34% (в 2015 г. – 45%; в 2014 г. – 44%).

В данном створе максимально разовые концентрации меди составили 4,0 ПДК, железа общего и БПК₅ – 1,7 ПДК, нефтепродуктов – 2,0 ПДК, азота аммонийного – 3,0 ПДК, ХПК – 2,3 ПДК, азота нитритного – 7,0 ПДК, сульфатов – 1,3 ПДК, магния 1,1 ПДК.

Среднегодовые концентрации меди превышали нормативы качества воды в 2,8 раза (в 2015 г. – 2,5 ПДК), азота аммонийного – в 2,0 раза (в 2015 г. – 1,2 ПДК), азота нитритного – в 2,9 раза (в 2015 г. – 1,4 ПДК), окисляемым органическим веществам по БПК₅ – в 1,2 раза (в 2015 г. – 1,1 ПДК), окисляемым органическим веществам по ХПК – в 1,9 раза (в 2015 г. – 1,8 ПДК) (рисунок 2).

Общая минерализация воды была отмечена в пределах 626-806 мг/дм³ (в 2015 г. – 425-833 мг/дм³). Среднегодовая концентрация взвешенных веществ составила 14,4 мг/дм³ (за исключением периода паводка), а в период пика половодья этот показатель был равен 277,8 мг/дм³.

Максимальное содержание хлорорганических пестицидов составило 0,1 усл. ПДК.

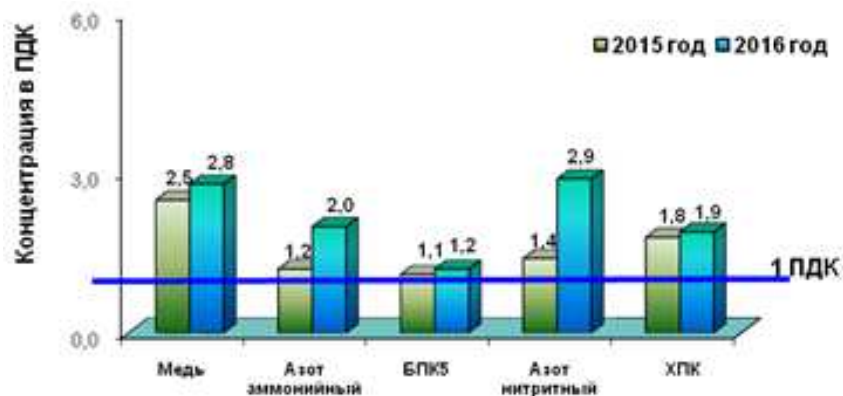


Рис. 2. Среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ в 0,5 км после сброса сточных вод с очистных сооружений г. Оренбурга в 2015-2016 гг.

Второй контрольной точкой на р. Урал является гидроствор – 5,0 км ниже сброса сточных вод с городских очистных сооружений.

Поверхностные воды характеризовались как «очень загрязненная», 3«б» класса качества. Коэффициент комплексности загрязненности воды составил 30% (в 2015 г. – 37%; в 2014 г. – 32%).

В данном створе наблюдаемые максимальные концентрации меди отмечались на уровне – 3,0 ПДК, сульфатов и БПК₅ – 1,2 ПДК, азота аммонийного – 2,6 ПДК, ХПК – 2,0 ПДК, азота нитритного – 6,6 ПДК, железа общего – 1,8 ПДК, нефтепродуктов – 1,6 ПДК, магния – 1,1 ПДК.

Среднегодовые концентрации меди превысили ПДК в 2,1 раза (в 2015 г. – 1,9 ПДК), азота аммонийного – в 1,4 раза (в 2015 г. – 1,1 ПДК), азота нитритного – в 2,5 раза (в 2015 г. – 1,6 ПДК), ХПК – в 1,8 раза (в 2015 г. – 1,8 ПДК).

Значения минерализации воды варьировали в диапазоне 546-779 мг/дм³ (в 2015 г. – 350-703 мг/дм³). Среднегодовая концентрация взвешенных веществ составила 14,1 мг/дм³ (за исключением периода паводка). В период пика половодья этот показатель достигал значения 248,7 мг/дм³. Минимальные величины расхода воды отмечались в период зимней межени – 45,3-78,6 м³/с (январь-март и ноябрь-декабрь), максимальные – 468,0-900,0 м³/с наблюдались в период весеннего половодья (апрель-май).

Максимальное содержание хлорорганических пестицидов составило 0,1 усл. ПДК.

Водоотведение в пределах бассейна реки Урал.

Образующаяся в результате использования населением и отраслями промышленности отработанная вода отводится в природные водные объекты, накопители, рельеф местности, выгреб.

В природные водные объекты, на рельеф местности и другие приемники в 2016 году сброшено 1082,79 млн. м³ воды (в 2015 году – 1195,82 млн. м³).

Основным приемником сточных вод являются поверхностные водные объекты – 1071,71 млн. м³, 6,49 млн. м³ отведено на рельеф местности, поля фильтрации и накопители, 3,05 млн. м³ – на земельные поля орошения и 1,53 млн. м³ в подземные горизонты.

По сравнению с 2015 годом общее количество сбрасываемых сточных вод в поверхностные водные объекты уменьшилось на 114,27 млн. м³. Уменьшение в значительной мере связано с уменьшением объема сбрасываемых нормативно-чистых вод.

Нормативно-чистые воды, как и в прежние годы, составили большую часть всех сбрасываемых вод в поверхностные водные объекты – 98%, (2016 год – 1071,71 млн. м³), их количество связано с забором воды Ириклинской ГРЭС (бассейн реки Урал). Объем сбрасываемых загрязненных сточных вод, которые поступают в водные объекты бассейна реки Урал, в 2016 году составил 102,04 млн. м³. Основным источником загрязнения водных объектов, оказывающим значительное влияние на качество вод, являются недостаточно-очищенные сточные воды, сбрасываемые предприятиями жилищно-коммунального хозяйства – 101,8 млн. м³.

По массе загрязняющих веществ в сточных водах, сбрасываемых в поверхностные водные объекты бассейна реки Урал, увеличилось содержание сухого остатка – на 4279,53 тонны, фенола – на 0,44 кг, хлоридов – на 350,73 тонны. Показатели остальных определяемых загрязняющих веществ в 2016 году заметно снизились.

Мероприятия, связанные с охраной воды

Водопользователями предприятиями жилищно-коммунальные хозяйства на очистных сооружениях, при заборах и сбросах сточных вод, водопользователями на участках для рекреационных целей, предприятием при выработке угля, на оросительных системах области, на рыбозащитных сооружениях выполнены ремонты и реконструкции очистных сооружений и канализационных сетей, оборотного водоснабжения и модернизация градирни, обваловка дамбы водохранилища, ремонт внутрипоселковых сетей, работы по подготовке к пропуску весеннего паводья, эксплуатация очистных сооружений, ремонт пруда отстойника, мониторинг водных объектов, благоустройство водохранимых зон, ремонты насосных станций, рыбозащитных устройств, водолазное обследование.

Мероприятия направлены на достижение нормативного процента подпитки (4-6%), снижение потерь с утечками до 5%, уменьшение объема водозабора на 672 тыс. м³/год;

Материалы направлены на очистку карьерных вод до ПДК, предъявляемых к водоемам рыбохозяйственного назначения, защиту от размыва береговой линии, на достижение нормативного процента подпитки (4-6%), снижение потерь с утечками до 5%, уменьшение объема водозабора на 672 тыс. м³/год на реке Урал;

Мероприятия позволили сократить массу загрязняющих веществ со сточными водами в реку Урал по нитрит-аниону – на 0,387 тонн/период, аммоний-иону – на 5,805 тонн/период, фосфатам – на 2,322 тонн/период; На предотвращение загрязнения водных объектов, улучшение качества сточной воды, предотвращение аварий на водоводах, сокращение объемов сбросов и повышение качества загрязняющих веществ до нормативных значений, повышение эффективности работы водозаборных сооружений, учет объема забираемой воды, повышение эффекта работы рыбозащитных сооружений, предотвращение потерь питьевой воды, повышение качества оборотной воды, предотвращение потерь оборотной и технической воды, повышение надежности сооружений, рациональное использование питьевой воды.

Литература.

1. Госдоклад «О состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2016 году»

СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ПРЕДЕЛАХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.В. Смирнова, студентка.

Научный руководитель: Р.Г. Галимова, старший преподаватель.

Башкирский Государственный Университет

450077, г. Уфа, ул. Коммунистическая 45, тел. +79869773544; E-mail: ELE-9897@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена анализу качества атмосферного воздуха в пределах Оренбургской области. Выявлены основные закономерности загрязнения атмосферного воздуха Оренбургской области.

Abstract: The article is devoted to analysis of the quality of atmospheric air in the Orenburg region. Analyzed the main regularities of pollution of atmospheric air in the Orenburg region.

Оренбургским ЦГМС – филиалом ФГБУ «Приволжское УГМС» проводились наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 5 городах региона (Оренбурге, Орске, Новотроицке, Медногорске, Кувандыке) на 13 стационарных постах, по 27 загрязняющим примесям, в т.ч. по бенз(а)пирену и 9 тяжелым металлам.

Анализ проб атмосферного воздуха на содержание в них вредных веществ, как общих для воздушного бассейна всех городов, так и специфических для каждого конкретного города, свидетельствуют о неблагоприятности экологической обстановки.

Основным загрязняющими веществами в городах Оренбургской области являются: взвешенные вещества (пыль), диоксид серы, диоксид азота, формальдегид, фенол, бенз(а)пирен, сероводород, оксид углерода.

Уровень загрязнения атмосферного воздуха в городах, с указанием загрязняющих веществ и города, где наблюдалась максимальная разовая концентрация, представлен в таблице 1.

Таблица 1

Максимальные разовые концентрации загрязняющих веществ
в городах Оренбургской области, зарегистрированные в 2016 году

Примесь	Максимальная концентрация, в единицах ПДК _{м.р.}	Город, где наблюдалась максимальная разовая концентрация
Взвешенные вещества (пыль)	3,4	Кувандык
Диоксид серы	2,3	Медногорск
Оксид углерода	1,2	Орск, Новотроицк
Диоксид азота	2,1	Оренбург
Оксид азота	0,3	Оренбург
Сероводород	1,6	Орск
Формальдегид	1,8	Орск
Бенз(а)пирен	4,7	Новотроицк
Аэрозоль серной кислоты	0,6	Медногорск
Аммиак	0,8	Новотроицк
Фенол	1,8	Орск
Фторид водорода	0,1	Медногорск, Кувандык
Твердые фториды	0,3	Кувандык
Бензол	0,5	Орск
Сумма ксилолов	0,5	Оренбург, Орск
Толуол	0,3	Оренбург, Орск
Этилбензол	1,0	Орск
Сумма углеводородов	4,5 мг/м ³	Оренбург
Металлы: Хром	0,02	Новотроицк, Медногорск
Свинец	0,74	Медногорск
Марганец	0,06	Орск
Никель	0,03	Медногорск
Цинк	0,01	Орск
Медь	0,63	Новотроицк
Железо	0,21	Новотроицк
Кадмий	0,80	Орск
Магний	0,01	Новотроицк
Количество городов области с «повышенным» уровнем загрязнения воздуха, ед.		5 (из 5) Оренбург, Орск, Новотроицк, Медногорск, Кувандык
Количество городов области с «высоким» уровнем загрязнения воздуха, ед.		–
Количество городов области со средними концентрациями одного или нескольких загрязняющих веществ выше 1 ПДК, %		100 %

Приоритетными веществами, которые определяют степень загрязнения воздушной среды городов Оренбургской области, были взвешенные вещества (пыль), диоксид серы, диоксид азота, фенол, формальдегид, сероводород, оксид углерода, бенз(а)пирен.

Валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу по области от стационарных и передвижных источников за 2016 год составил 783,768 тыс. тонн и имеет тенденцию к повышению. По сравнению с 2015 годом валовые выбросы возросли на 25,658 тыс. т. Наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят стационарные источники, на их долю приходится 65,33 % выбросов (таблица 2).

Таблица 2

Динамика валовых выбросов по Оренбургской области за 2009-2016 годы

Загрязняющие вещества	Выбросы загрязняющих веществ (тыс. т)							
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Всего по области:	920,674	849,096	823,966	923,807	759,400	671,574	758,110	783,768
Из них:								
1. Передвижные	273,865	232,573	166,428	166,399	246,600	261,000	267,900	271,700
2. Стационарные, всего	646,809	616,523	657,538	757,408	512,80	410,574	490,210	512,068

в том числе: твердые	41,422	40,161	48,975	51,657	35,269	25,836	25,397	27,209
Газообразные и жидкие из них:	605,387	576,362	608,563	705,752	477,54	384,738	464,813	484,859
Диоксид серы	167,234	159,623	161,744	116,718	61,226	73,869	138,106	158,870
Оксид углерода	283,434	285,157	317,572	432,957	289,24	204,863	211,988	214,487
Оксид азота	28,024	32,612	32,951	36,329	32,790	30,617	29,128	27,575
Углеводороды (без ЛОС)	51,161	42,662	35,753	25,331	30,675	19,526	32,655	32,399
Летучие орг. соединения	74,685	55,342	59,636	91,889	62,190	54,603	51,699	48,399
Прочие	0,848	0,965	0,923	2,527	1,411	1,261	1,236	3,128

Из таблицы видно, что в структуре выбросов вредных веществ от стационарных источников преобладают газообразные и жидкие загрязняющие вещества – 94,7%, и всего лишь 5,3% – твердые. Из газообразных и жидких преобладают оксид углерода (44,24%) и диоксид серы (32,77%).

Значительный вклад в загрязнение воздушного бассейна вносят выбросы от автомобильного транспорта. Всего в области, по данным управления государственной инспекции безопасности дорожного движения зарегистрировано 710981 легковых автомашин, 133675 грузовых автомашин и 18275 автобусов. Объем выбросов загрязняющих веществ за 2016 год, при общем количестве транспортных средств 961980 ед., составил 271,7 тыс. тонн.

Основными источниками загрязнения атмосферы являются предприятия газодобывающей и газоперерабатывающей отраслей промышленности, нефтепереработки, машиностроения, теплоэнергетики, автомобильный и железнодорожный транспорт. Значительный вклад в выбросы вносят стационарные источники предприятия ООО «Газпром добыча Оренбург», расположенные в северо-западном, западном и юго-западном направлении от города.

В городе Оренбурге Оренбургским ЦГМС – филиалом ФГБУ «Приволжское УГМС» в 2016 году наблюдения проводились на 3 стационарных постах, которые подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (ПНЗ № 6), «промышленные» вблизи промышленных предприятий (ПНЗ № 2) и «авто» вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением автотранспорта (ПНЗ № 5). Это деление условно, так как застройка города и размещение предприятий не позволяют сделать четкого разделения районов.

На постах измерялись концентрации 13 загрязняющих веществ, отобрано и обработано за год 20400 проб атмосферного воздуха, кроме того на бенз(а)пирен отобрано 1800 проб.

Уровень загрязнения атмосферы города *«повышенный»*, стандартный индекс СИ = 2,1 (по диоксиду азота); наибольшая повторяемость НП = 0,2% (по диоксиду азота).

Среднегодовые концентрации формальдегида по данным наблюдений на стационарных ПНЗ составили 0,6 ПДК (2,0 ПДК по старым нормам), бенз(а)пирена – 0,8 ПДК, диоксида азота – 0,79 ПДК, взвешенных веществ – 0,77 ПДК, оксида углерода – 0,46 ПДК, оксида азота – 0,23 ПДК, диоксида серы – 0,09 ПДК. Среднегодовое содержание сероводорода 0,0010 мг/м³, суммарных углеводородов – 2,53 мг/м³. Среднегодовое содержание ароматических углеводородов: в т.ч. бензола – 0,15 ПДК, суммы ксилолов – 0,05 ПДК, толуола – 0,02 ПДК, этилбензола – 0,0033 мг/м³.

В пробах, отобранных на стационарных постах города наибольшие из максимально разовых концентраций диоксида азота достигали значений 2,1 ПДК (в 2015 г. – 2,35 ПДК), формальдегида – 1,52 ПДК (по прежним нормативам это соответствовало уровню 2,2 ПДК), сероводорода – 1,5 ПДК (в 2015 г. – 3,0 ПДК), оксида углерода – 1,0 ПДК (в 2015 г. – 1,2 ПДК), взвешенных веществ – 0,8 ПДК (в 2015 г. – 0,8 ПДК), оксида азота – 0,27 ПДК (в 2015 г. – 2,23 ПДК), диоксида серы – 0,23 ПДК (в 2015 г. – 0,13 ПДК), содержание суммарных углеводородов – 3,9 мг/м³ (в 2015 г. – 4,5 ПДК). Максимальная из среднемесячных концентраций бенз(а)пирена составила 1,6 ПДК (в 2015 г. – 3,4 ПДК).

Запыленность воздушного бассейна города в сравнении с прошлым годом несколько снизилась. Среднегодовая концентрация составила 0,77 ПДК (в 2015 г. – 0,80 ПДК).

В большей степени загрязнен данным веществом район ПНЗ № 6, находящийся вблизи автомагистрали с интенсивным движением автотранспорта. Среднегодовое содержание отмечалось здесь

на уровне 0,8 ПДК. Среднегодовая концентрация взвешенных веществ на ПНЗ № 2 и ПНЗ № 5 регистрировалось на уровне 0,7 ПДК. Случаев превышения максимально разовой концентрации зафиксировано не было.

Содержание диоксида серы в сравнении с прошлым годом несколько увеличилось – до 0,09 ПДК (в 2015 г. – 0,06 ПДК). В течение года отмечалось увеличение концентраций содержания примеси до 0,1 ПДК в январе и июле при неблагоприятных метеорологических условиях. Максимальная из разовых концентраций диоксида серы отмечалась на уровне 0,23 ПДК и фиксировалась в июле в районе ПНЗ № 5.

Среднегодовое содержание **оксида углерода** отмечалось в пределах санитарных норм и составляло 0,46 ПДК. Среднемесячные концентрации в течение года находились на отметке 0,4–0,6 ПДК. Максимальные из разовых концентраций достигали уровня 1,0 ПДК. Всего зарегистрировано 3 случая превышения санитарных нормативов в центральном и северном районах города.

Среднегодовое содержание диоксида азота в атмосфере снизилось по сравнению с прошлым годом до 0,79 ПДК (в 2015 г. – 1,03 ПДК). В годовом ходе среднемесячные концентрации изменялись от 1,2 ПДК (в феврале) до 0,6 ПДК (в июне). Во второй половине 2016 года среднемесячные концентрации в целом по городу не превышали установленных нормативов. Максимальные среднемесячные концентрации отмечались, преимущественно, в холодные периоды года, что связано с отопительным сезоном.

По данным стационарных наблюдений, загрязнение диоксидом азота северной части города – район ПНЗ № 6, расположенный в зоне влияния Сакмарской ТЭЦ, несколько снизилось. Среднегодовая концентрация составила 1,0 ПДК (в 2015 г. – 1,2 ПДК). Среднемесячное содержание варьировало в пределах 0,6–1,5 ПДК. Зарегистрирован 1 случай превышения ПДК разовой концентрацией в 1,2 раза (в феврале).

Загрязнение данной примесью центра города снизилось, среднегодовая концентрация составила 1,0 ПДК (в 2015 г. – 1,2 ПДК). Среднемесячные концентрации варьировали в пределах от 0,7 до 1,4 ПДК. Разовые концентрации, превысившие санитарные нормативы, зафиксированы в 7-ми пробах, максимальная из которых составила 2,1 ПДК.

В южной части города среднегодовая концентрация диоксида азота на уровне 0,6 ПДК. Среднемесячные концентрации наблюдались в пределах 0,4–0,8 ПДК. Максимально разовые концентрации нормативы не превышали.

Наблюдения за содержанием **оксида азота** проводились на ПНЗ № 2 (центр города). Среднегодовая концентрация примеси составила 0,23 ПДК, (в 2015 г. – 0,31 ПДК). В течение года среднемесячные концентрации находились в пределах 0,2–0,4 ПДК. Максимальная из разовых концентраций (0,3 ПДК) и отмечена в феврале.

Среднегодовая концентрация **сероводорода** составила 0,001 мг/м³. Максимальная разовая концентрация примеси 1,5 ПДК (0,012 мг/м³) зарегистрирована в центре города (ПНЗ № 2).

Наблюдения за содержанием **бенз(а)пирена** проводились на ПНЗ № 2 (центр города) и ПНЗ № 6 (северный микрорайон). Нахождение его в атмосферном воздухе в основном связано с процессами горения углеводородного сырья (моторное топливо, мазут, природный газ и т.д.). Средняя концентрация по городу составила 0,8 ПДК. В годовом ходе среднемесячных концентраций отмечается максимум в зимний (холодный) период года, в отопительный сезон. Наибольшая среднемесячная концентрация зарегистрирована на ПНЗ № 6 в феврале – 1,6 ПДК (в 2015 году этот показатель составил 1,9 ПДК). В центральной части города (ПНЗ № 2) наибольшее среднемесячное содержание данной примеси достигало уровня 1,5 ПДК (в 2015 г. – 3,4 ПДК).

Формальдегид поступает в атмосферу от предприятий химической и нефтехимической промышленности, цветной металлургии, при биологической очистке сточных вод, на мусоросжигающих установках, от автотранспорта.

Среднегодовая концентрация формальдегида в целом по городу составила 0,0060 мг/м³ – 0,6 ПДК (2,0 ПДК – с учетом старых нормативов на формальдегид), что немного больше чем в 2015 г. – 0,0052 мг/м³.

В годовом ходе среднемесячных концентраций отмечается их рост в теплый период года, так как формальдегид поступает в атмосферу не только от промышленных и природных источников, но и образуется в результате химической реакции из неметановых углеводородов. Фотохимические реакции усиливаются в атмосфере при высокой интенсивности солнечной радиации в летние месяцы.

Наиболее загрязнен данной примесью центр города, район ПНЗ № 2, среднегодовая концентрация составила 0,0065 мг/м³ (0,7 ПДК по измененным и 2,2 ПДК по прежним нормативам). В южной части города среднегодовая концентрация на уровне 0,6 ПДК – 0,0056 мг/м³ (1,9 – в прежних ПДК).

Наблюдения за содержанием суммарных углеводородов в 2016 году проводились на всех трех стационарных постах. В целом по городу среднегодовая концентрация суммарных углеводородов составила 2,53 мг/м³. Среднемесячные концентрации примеси изменялись в пределах 2,38 мг/м³ (декабрь) до 2,76 мг/м³ (июнь). Максимальная разовая концентрация (3,9 мг/м³) отмечалась на ПНЗ № 2, в июле.

Ароматические углеводороды. Наблюдения за содержанием ароматических углеводородов проводились на ПНЗ № 6. Содержание примесей в атмосферном воздухе низкое.

Бензол. Среднегодовая концентрация составила 0,15 ПДК (0,0150 мг/м³). Максимальная разовая концентрация – 0,3 ПДК (0,09 мг/м³).

Сумма ксилолов. Содержание примеси на уровне 0,05 ПДК (0,0095 мг/м³). Максимальная разовая концентрация составила 0,5 ПДК (0,1 мг/м³).

Толуол. Среднегодовая концентрация на уровне 0,02 ПДК (0,0110 мг/м³). Максимальная разовая концентрация – 0,3 ПДК (0,20 мг/м³).

Этилбензол. Среднегодовая концентрация составила 0,0033 мг/м³. Максимальные разовые концентрации достигали уровня 0,5 ПДК (0,01 мг/м³).

Расчет тенденции за пятилетие показал рост уровня загрязнения атмосферы диоксидом серы, суммой ксилолов, бензолом, этилбензолом, снижение – взвешенными веществами, бенз(а)пиреном, по остальным загрязняющим показателям значительных изменений не произошло.

Вклад примесей в загрязнение воздушного бассейна г. Оренбурга за последние пять лет показан на рисунке 1.

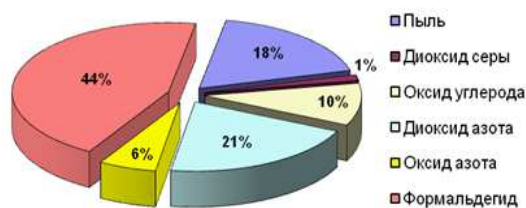


Рис. 1. Вклад примесей в загрязнение воздушного бассейна г. Оренбурга за последние 5 лет

Общая характеристика загрязнения атмосферного воздуха г. Оренбурга представлена в таблице 3.

Таблица 3.

Степень загрязнения атмосферы г. Оренбург отдельными примесями

Название примеси	Среднегодовая концентрация (в ПДК)	Стандартный индекс (в ПДК)	Наибольшая повторяемость (%)	Степень загрязнения
Взвешенные вещества	0,77	0,8	0	низкая
Диоксид серы	0,09	0,23	0	низкая
Оксид углерода	0,46	1,0	0	повышенная
Диоксид азота	0,78	2,10	0,1	повышенная
Оксид азота	0,23	0,28	0	низкая
Сероводород	–	1,5	0,1	повышенная
Формальдегид	0,6	1,5	0,6	повышенная
Суммарные углеводороды	2,53 мг/м ³	–	–	–
Бензол	0,15	0,3	0	низкая
Сумма ксилолов	0,05	0,5	0	низкая
Толуол	0,02	0,3	0	низкая
Этилбензол	0,0033 мг/м ³	0,5	0	низкая
Бенз(а)пирен	0,8	–	–	повышенная

Литература.

1. Госдоклад «О состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2016 году»

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КАЧЕСТВА РЕЧНЫХ ВОД В
ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА БЕЛОРЕЦК**

Р.Г. Галимова, ст. препод., К.Д. Силантьев, студент 4 курса
Башкирский государственный университет
450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, дом 32
E-mail: galim-rita@yandex.ru, kir.silantiev@yandex.ru

Аннотация: В данной статье будут описаны качественные показатели водных ресурсов в пределах сброса с очистных сооружений канализации предприятия МУП «Водоканал» г. Белорецк РБ.

Abstract: In this article quality indicators of water resources within dumping from treatment facilities of the sewerage of the Vodokanal Municipal Unitary Enterprise Beloretsk will be described by RB.

Вода - главный природный ресурс. Она играет важную роль в развитии территории, с дефицитом водных ресурсов, развитие водоемких промышленных производств невозможно. Качественные показатели водных ресурсов, так же играют важнейшую роль для социально-экономического и экологического развития жизнедеятельности человека.

Вода имеет одно из главных свойств – это свойство растворять и аккумулировать вещества.

Сточные воды - это воды, использованные на бытовые, производственные или другие нужды и загрязненные различными примесями, изменившими их первоначальный химический состав и физические свойства, а также воды, стекающие с территории населенных пунктов и промышленных предприятий в результате выпадения атмосферных осадков, Дальнейшего образования поверхностного стока в пределах городских территорий, сточные поверхностные воды наиболее загрязнены, и в большинстве случаев не имеют очистных сооружений.

Город Белорецк расположен на Юго-Востоке Республики Башкортостан, в 245 км от города Уфы и 90 км от города Магнитогорск, на реке Белой в самой горной части Южного Урала, окружен хребтами: с Запада Баштау и с Востока Уралтау.

Город Белорецк является одним из крупнейших центров промышленности Республики Башкортостан. На территории городского поселения находятся такие промышленные предприятия: ОАО «Белорецкий металлургический комбинат» (черная металлургия, металлообработка), ЗАО «Белорецкий завод рессор и пружин», ООО «Уральский пружинный завод» (машиностроение и металлообработка), МУП «Водоканал» (жилищно-коммунальное хозяйство) и другие [1].

В данной статье будут охарактеризованы качественные характеристики сточных вод на примере работы очистных сооружений МУП «Водоканал», города Белорецк, Республики Башкортостан.

Технологический процесс подготовки сточных вод для сброса в водный объект в реку Белая. Хозяйственно-бытовые стоки от жилых районов города и промышленных предприятий по канализационной сети из асбестоцементных, чугунных, керамических и полиэтиленовых труб d 100-500 мм, протяженностью 68,3 км поступают на 8 перекачек канализационных сточных вод с общей протяженностью напорных коллекторов 13,4 км, поступают на очистные сооружения, где происходит очистка сточных вод.

Проектная производительность очистных сооружений канализации (далее ОСК) 25 тыс. м³/сут., 9125 тыс. м³/год, фактическая производительность составляет 22-24 тыс. м³/сут., 8288,22 тыс. м³/год.

ОСК представляют собой комплекс механической, биологической очистки сточных вод, блок доочистки сточных вод, а также здания и сооружения по обработке осадков, образующихся на очистных сооружениях при очистке сточных вод. ОСК имеют следующий вид: приемная камера с решетками, две песколовки с круговым движением, распределительная камера, 4 аэротенка-вытеснителя с регенераторами, 4 контактных осветителя, 2 контактных резервуара, хлораторная, цех механического обезвоживания, 2 илоуплотнителя, 2 резервуара промывной воды по 500 м³ лоток Вентури, 3 иловые карты. Учет объема сточных вод ведется по расходомеру ЭХО-Р-01, установленному на ОСК. Сброс сточных вод производится в р. Белая. Выпуск очищенных сточных вод русловой, сосредоточенный по трубе диаметром 600 мм, сталь, протяженностью 196 м, оголовок расположен в 8 м от береговой линии [5].

По данным ЛККПиСВ МУП «Водоканал» очистка сточных вод соответствуют действующим нормативам, но есть превышения по некоторым веществам (взвешенные вещества, ХПК, аммонийный азот, железо общее, хлориды, медь).

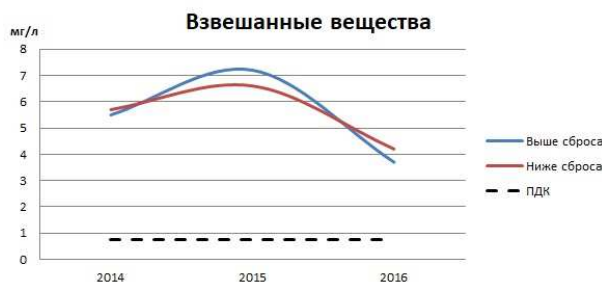


Рис. 1. Концентрация «взвешенных веществ» в створе выше и ниже сброса сточных вод

Анализируя рисунок 1, мы видим, что происходит неравномерное распределение концентрации по 2014-2016 годам, где наибольшая концентрация наблюдалась в 2015 году и составила выше сброса 7,2 мг/л, ниже сброса сточных вод концентрация составила 6,6 мг/л, вследствие процессов перемешивания концентрация уменьшилась и иных на то способствующих факторов. Превышение предельно допустимых концентраций веществ составили соответственно: 9,6 и 8,8 ПДК.

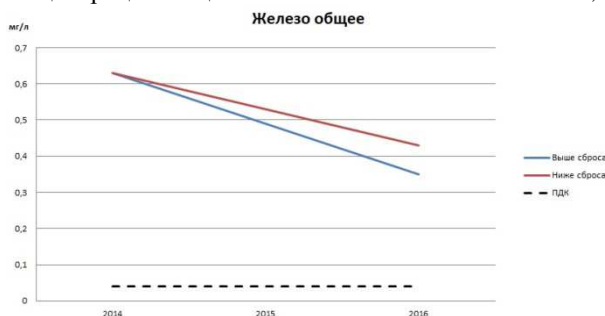


Рис. 2. Концентрация «железо общее» в створе выше и ниже сброса сточных вод

Согласно рисунку 2, наблюдается тенденция по снижению содержания концентрации в водном объекте река Белая в районе сброса и выше сброса по химическому веществу – железо общее. В 2014 году концентрация общего железа составила 0,63 мг/л, а в 2016 году уменьшилось до 0,43 мг/л. Данные концентрации превышают ПДК в 15,75 и 10,75 соответственно, что говорит о загрязнение поверхностных вод в районе города Белорецк.

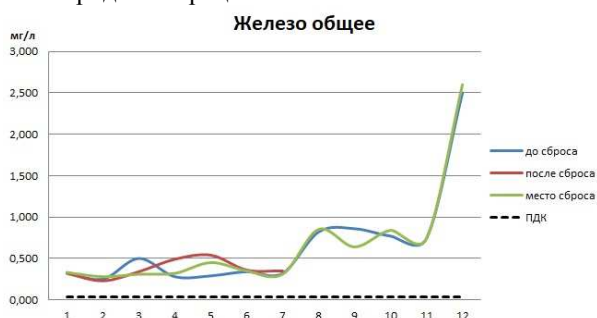


Рис. 3. Внутригодовая изменчивость, на примере показателя «Железо общее» за 2013 год

Рассматривая рисунок 3, можем наблюдать тенденцию неравномерного распределения концентрации железо общего, где происходит увеличение содержания загрязняющего вещества, и резкое увеличение концентрации в водном объекте в районе сброса сточных вод канализации предприятия МУП «Водоканал» в период с августа по декабрь 2013 года. Максимальная концентрация составила 2,51 мг/л в декабре месяце.

Авторами были проанализированы данные и рассчитан индекс загрязнения воды в пределах сброса сточных вод в г. Белорецк и построены диаграммы (рис. 4).

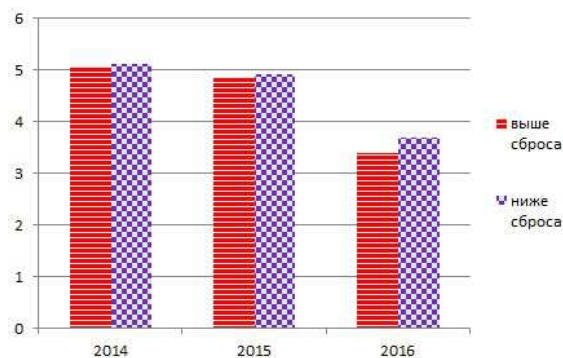


Рис. 4. ИЗВ в пределах г. Белорецк

По данным рис. 4 наблюдается положительная тенденция по снижению загрязненности водной экосистемы в пределах города Белорецк с 5 класса качества вод, до 4 класса. По мнению авторов, это связано с уменьшением сброса сточных вод, прежде всего из-за уменьшения производства на Белорецком металлургическом комбинате.

В заключение можно сказать, что анализируя индекс загрязнения вод в пределах сброса сточных вод канализации в городе Белорецк, наблюдается незначительная тенденция улучшения показателя ИЗВ с 5 класса на 4.

Литература.

1. Галимова, Р.Г. Загрязнение поверхностных вод в пределах города Белорецк республики Башкортостан [Текст] / Р.Г. Галимова, Р.Ш. Фатхутдинова, К.Д. Силантьев // Всероссийский научный журнал «Территория инноваций». – Энгельс, 2017. - № 1(5). – С. 102-106.
2. Гареев А.М., Курбанова Л.А. Использование водных ресурсов на территории Республики Башкортостан // В сборнике: Региональные проблемы водопользования в изменяющихся климатических условиях Материалы научных докладов участников Международной научно-практической конференции. 2014. С. 216-220.
3. Индекс загрязнения среды, расчеты [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.evbras.ru> (дата обращения 25.10.2017)
4. Фатхутдинова Р.Ш. Загрязнение водного пространства города Уфы // В сборнике: Современные города: проблемы и перспективы развития материалы Всероссийской научно-практической конференции/ под редакцией Б.М. Бероева, З.Ю. Калоевой, З.П. Оказовой. 2013. С. 537-541.
5. Фондовые данные МУП «Водоканал», г. Белорецк.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ НП «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ» НА ОСНОВЕ МНОГОЛЕТНЕГО МОНИТОРИНГА

*А.В. Степанов, студент 3 курса, Р.Н. Алеева, студент 3 курса,
Научный руководитель: О.А. Хлебосолова, проф.
Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ)
117997, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая д.23.
E-mail: anton.stepanov97@mail.ru, rinataal96@mail.ru*

Аннотация: В работе представлены и предложены результаты исследования водных объектов на территории Национального Парка «Лосиный Остров». Проанализированы и разработаны предложения по мониторингу на предполагаемом объекте.

Abstract: This work illustrates and suggests the results of the research of water objects in the territory of the National Park "Losiny Ostrov". Monitoring proposals at the supposed object have been analyzed and developed.

Оценка загрязнения водных объектов представляет собой серьёзную проблему, в связи чем разработаны методики их изучения. Наиболее эффективным методом на сегодняшний день является многолетний мониторинг - система сбора, хранения, обработки информации о состоянии водного объекта на протяжении длительного времени. Он позволяет получить достоверную информацию по комплексу показателей в режиме реального времени с особой периодичностью. Однако проведение мониторинговых исследований требует значительных финансовых, организационных затрат, связи с чем использование данного метода на Особо Охраняемых Природных Территориях крайне ограничено. Не является исключением и Национальный Парк «Лосиный остров», расположенный в Москве и Московской области.

Объектом для исследований была выбрана Западная и Юго-Запад часть Национального парка «Лосиный остров» из-за близкого расположения этого ООПТ к крупным автомагистралям: МКАД и Ярославское шоссе, а также из-за большого количества антропогенных загрязнителей, расположенных рядом. К тому же эта территория входит в природный комплекс Москвы, к которому должно быть особенное внимание. Исследование состояло из двух маршрутов, первый маршрут проходил в непосредственной близости со МКАДом и Ярославским шоссе, второй – рядом с рекой Яуза, в одной из рекреационных зон «Лосино-островского острова».

Для достижения цели в ходе полевых маршрутов были исследованы 8 различных водоёмов, таких как: река Будайка, Большой Лосиноостровский пруд, пруд Лось, река Лось, река Ичка, Яуза у ж/д моста, Богатырский пруд, Яуза у Богатырского моста. Также были изучены предполагаемые источники загрязнения.

Река Будайка имеет исток в Лосином острове, на границе с Ярославским районом. В настоящее время исток представляет собой пруд к юго-востоку от комплекса МГСУ; также река подпитывается из ряда окрестных мелких ручьёв. Далее Будайка пересекает линию МЦК, проходит через несколько коллекторов и впадает в Яузу. Визуально пойма реки и вода в ней сильно ожелезнена, загрязнены бытовыми отходами различного происхождения, также наблюдались маслянистые пятна. Территория около реки не облагорожена. Берега заросшие, труднодоступные [1].

Большой Лосиноостровский пруд расположен на северо-западной опушке Лосино-островского острова в пойме реки Будайки близ ее истока. Искусственный водоём, созданный для забора воды в случае пожара на военных складах, расположенных неподалёку. Вокруг пруда сделана асфальтовая дорожка, в прошлом прилегающая территория была облагорожена. Сейчас же из забетонированных берегов начинает прорастать трава, сам пруд покрывается тиной и водорослями. Также был замечен мусор, оставленный после на дороге из-за отсутствия урн. Но пруд по сей день используется в рекреационных целях [2].

Пруд Лось расположен на ручье Лось в восьмом квартале Лосино-островского острова. В естественных берегах. Верховье представляет собой широкую подпруженную канаву. По восточному берегу лес, по западному – травяной пляж. Территория благоустроена для рекреации, ухожена. Построены специальные площадки для отдыха, нет антропогенного мусора [3].

Река Лось. Река в Москве, наиболее крупный левый приток реки Ички. На всём протяжении Лось протекает по территории национального парка «Лосиный остров» и имеет полностью залесенный бассейн. Длина реки равна 4,5 км, площадь бассейна составляет около 8 км. Лось входит в число малых водотоков региона, сохраняющих естественный гидрологический режим. В весенний период эти реки сильно разливаются, а в летние месяцы подвержены высыханию практически до устья. На всём протяжении реки пятна ожелезнения, масляные. Территория не благоустроена. Берега заросшие, труднодоступные [4].

Река Ичка. Река в Москве и Московской области, левый приток реки Яузы, впадающей в Москву. Начинается Свягинским ручьём на территории Национального парка «Лосиный Остров» в Москве, дважды пересекает МКАД, проходит в трубе под Ярославским шоссе и Ярославской железной дорогой, затем протекает через Джамгаровский пруд и впадает в Яузу к югу от пересечения её МКАД. Река не облагорожена, берега заросшие, труднодоступные. Антропогенный мусор наблюдается на всём пути маршрута [5].

Река Яуза у Богатырского моста. Река в этом месте протекает под Богатырским мостом, который предназначен для передвижения автомобилей и трамваев, соответственно, Яуза в этом месте принимает на себя загрязнение от авто, в зимнее время в неё могут попадать химикаты, для предот-

вращения появления наледи на дороге. Берга заросшие, в месте, где уходят под уровень воды, укреплены крупной галькой.

Богатырский пруд. Местным населением используется в рекреационных целях, облагорожен, вокруг пруда дорожки, по которым люди прогуливаются сами или с собаками. Сам пруд пользуется популярностью у рыбаков, в жаркие дни некоторые даже купаются, что запрещено. Берега покрыты травой. Неподалёку от пруда замечены кострища. Визуально пруд чистый, вода не цветёт, плавают утки.

Яуза у ж/д моста. Над рекой в этом месте проходит ж/д дорога ярославского направления. Берега укреплены сеткой крупной галькой. Вода мутная, к тому же в реку из коллектора впадает вода тёмно-оранжевого цвета.

Оценка геохимического состояния водоёмов проводилась с помощью тест-системы для экспресс-анализа воды и водных сред от ЗАО «Крисмас+». Измерение уровня pH проводилось с помощью РН-МЕТРА РНЕР 4 (HI 98127) HANNA. Отобранные пробы анализировались в камеральных условиях с помощью портативных лабораторий для химического анализа воды от ЗАО «Крисмас+».

Вода в водоёмах по большей части жёсткая, кислотность колеблется от 5,3 до 7,5. Сильно загрязнена свинцом и медью, также в воде присутствует железо. Это связано с большим количеством объектов, которые загрязняют воды в районе исследований. Среди водных объектов, загрязнённых свинцом выделяются два – Большой Лосиноостровский пруд и Яуза около Ярославской железной дороги, в них концентрация свинца доходит до 1 мг/л. Объектами с самыми высокими показателями меди оказались: река Лось и Яуза у ж/д моста, более 30 мг/л. Наибольшие концентрации железа наблюдались в реке Лось и реке Будайка, около 50 мг/л [6].

Основными предполагаемыми источниками загрязнения исследуемой территории являются МКАД, Ярославское шоссе, 59 арсенал ГРАУ МО РФ, который находится рядом с рекой Будайка и Большим Лосиноостровским прудом, автомобильные стоянки (ГСК «Звезда»), ФГБУ «Автобаза №2» Управления делами Президента Российской Федерации (рядом с рекой Ичка), различные автосервисы. Также загрязнителями являются отстойники на реке Копытовка, Ростокинский проезд, Автоцентр «Da Car» и автомир (рядом с рекой Яуза и Богатырским прудом).

Для оптимизации природопользования данной территории, исходя из данных исследований, можно предложить план действий для достижения благоприятной экологической обстановки без особых затрат. Поскольку главными загрязнителями являются МКАД и Ярославское шоссе, то возможен вариант использования автотрофных одноклеточных водорослей, которые будут использовать вредные выбросы автомобилей для своего питания и фильтры для воды, чтобы с осадками поток воды не нёс твердые частицы, а в зимнее время ещё и реагенты в водные объекты Национального парка. Воды с автомоек подвергать очистке перед их сбросом в реки и пруды. Некоторые объекты, которые являются загрязняющими, такие как: 59 арсенал, автостоянки рядом с «Лосиным островом», должны находиться на значительном расстоянии от Национального парка. Вода в отстойниках реки Копытовки должна проходить дополнительную очистку, исследования показали, что вода в Копытовке перед впадением в Яузу очищается в отстойнике с помощью эйхорнии, но это малоэффективно, следовательно, нужны иные меры.

Возможные меры по внедрению модели мониторинга водных объектов Национального парка «Лосиный Остров», а также возможности практического решения сложившейся ситуации будут представлены в докладе на конференции.

Литература.

1. Будайка [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Будайка_\(приток_Яузы\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Будайка_(приток_Яузы)). Дата обращения: 14.10.17
2. Большой Лосиноостровский пруд [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://moscow.alk.ru/svao/yaroslavsky/progulki/losinoostrovsky-pond.html>. Дата обращения: 13.10.17
3. Пруд Лось [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://wikimapia.org/201467/ru/Пруд_Лось. Дата обращения: 09.10.17
4. Река Лось [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Лось_\(река\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Лось_(река)). Дата обращения: 09.10.17

5. Река Ичка [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ичка>. Дата обращения: 09.10.17
6. ПДК для поверхностных вод [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.vashdom.ru/sanpin/4630-88/index-2.htm>. Дата обращения: 21.10.17

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭНЕРГЕТИКИ

*Л.С. Мухамедиева, преп., Ж.Б.Кадирова, ст.преп., Л.Н. Кулбаева, ст.преп.
Карагандинский государственный технический университет
100027, Республика Казахстан, г. Караганда, Бульвар Мира, 56
E-mail: l-muhamedieva@mail.ru*

Аннотация: В статье исследованы способы снижения негативного воздействия энергетики на окружающую природную среду с использованием инновационных технологий и систем. Рассмотрены разработанные инновационные технологии мира, представленные на «EXPO-2017 Future Energy».

Abstract: The article explores ways to reduce the negative impact of energy on the environment using innovative technologies and systems. Developed innovative technologies of the world presented at «EXPO-2017 Future Energy» are considered.

Одной из ключевых сфер деятельности человечества, оказывающих негативное влияние на окружающую природную среду, является энергетика, которая по масштабам воздействия на климат планеты превосходит все остальные антропогенные факторы и сравнима лишь с мощными природными силами.

Энергетика – фундаментальная основа эволюции цивилизации и XXI век ставит перед мировой энергетикой серьезные задачи по обеспечению устойчивого развития человечества. Продолжающийся рост численности населения вместе с необходимостью ускоренного экономического развития многих регионов планеты несомненно приведет в ближайшие десятилетия к значительному росту потребности в энергии. Таким образом, обеспеченность мировой экономики топливно-энергетическими ресурсами – одна из важнейших проблем, стоящих перед человечеством. С другой стороны, в настоящее время энергетика признана мировым сообществом в качестве одного из основных факторов, влияющих на глобальные изменения окружающей среды, по масштабам воздействия на климат планеты превосходящего все остальные антропогенные факторы и сравнимого с мощными природными силами[1].

В связи с этим в последнее время резко возрос интерес к проблемам энергетики. Перед человечеством возникли сложные вопросы, связанные с бурным развитием энергетики: на какой период хватит органического топлива, особенно его дефицитных видов (нефти и газа), как снизить отрицательное воздействие энергетики на природу, каким образом следует развивать энергетику в дальнейшем, какой должна быть доминирующая энерготехнология в будущем и т.п.

Цель работы заключается в исследовании и разработке способов снижения негативного воздействия энергетики на окружающую природную среду с использованием инновационных технологий и систем.

В 2017 году в Казахстане был «EXPO-2017 Future Energy», там были технологии для защиты природы и окружающей среды, полезные технологии и будущие технологии. Каждый павильон на выставке рассказывает о «зелёной» энергетике и о примерах использования её в своей стране. Энергия ветра, воды, солнца и даже энергия биомассы, по мнению ученых, станут источниками энергии, когда ископаемые ресурсы станут заканчиваться. И даже из навоза можно будет получать заветные киловатты. В некоторых странах уже для получения энергии в ход идут различные растения, водоросли и даже мусор. В павильоне Германии можно увидеть модель водорослевого биореактора. В Гамбурге уже построено здание, где установлены прозрачные фасадные панели с водорослями. А чехи представили мусоросжигательную печь с положительным балансом потребления и производства энергии. Эта техника производит энергии больше, чем потребляет[2].

Природные ресурсы – неисчерпаемый источник энергии. Для снижения давления на исчерпаемые ресурсы, следует увеличить эффективность использования возобновляемых источников энергии: воды, ветра, солнца. Современные технологии получения энергии из возобновляемых ресурсов – это мощная основа энергетической автономии без ущерба окружающей среде. Внедрение

таких решений выгодно и с финансовой, и с экологической точек зрения. Эффективность использования энергоресурсов характеризуется их преобразованием в конечные виды энергии или продукцию.

На выставке можно увидеть powerwalk – аналог powerbank. Другими словами, накопитель энергии. Но заряжается он не от розетки, а от того, что вы идёте или бежите. Устройство накапливает энергию, затем от него можно зарядить смартфон. По такому же принципу работает кинетический фонарик, представленный на выставке. Китайские учёные обещают в скором времени тоже поставить очень «умную» технику. К примеру, менее энергозатратный холодильник, который охлаждать будет не все продукты, а выборочно. Каждому продукту – своя температура. Стиральные машины тоже станут беречь энергию и воду. Правда, на вопрос, когда эта техника заработает и есть ли она уже в продаже, волонтеры китайского павильона засмеялись и ответили: «Нет, это в будущем».

В павильоне Монако представлен велосипед, работающий на солнечной энергии. Его спроектировали и создали ученики Технического лицея Монако. Этот велосипед может при помощи электрической энергии преодолевать дальние расстояния без перерыва на подзарядку. Спонсором этого экспоната выступил Александр Винокуров. Электровелосипед представил на выставке и французский концерн Peugeot. Мощность – 250 Вт, вес – 25,7 кг. Ещё один французский экспонат – складной скутер с электрическим двигателем. Заряжается всего за 60 минут. Вес – 8,5 кг. Мощность – 500 Вт. В автономном режиме держит скорость 12 км/ч. Много на выставке и автомобилей. Французский концерн также представил свой экспонат, правда, эту версию они уже демонстрировали на специальной выставке в Шанхае в 2015 году. Peugeot Quartz Concept обладает высокотехнологичностью, а салон автомобиля сделан из инновационных материалов.

Чехи представили на выставке электробусы компании Skoda Electric. Подобный транспорт уже перевозит пассажиров в городах Пльзень и Тржинец. В Чехии электробусы уже успели зарекомендовать себя как более надёжный и дешёвый в обслуживании транспорт. Модель такого электробуса, созданная на 3D-принтере специально для ЭКСПО-2017, отличается лишь оригинальным дизайном. Кроме электробусов, чехи представили электровелосипед, на котором запросто можно преодолевать до 200 км в день. Велосипедом управляется с помощью экрана на руле или приложением AGOGS Control в смартфоне. В Европе больше всего электровелосипеды распространены в Нидерландах и Германии. Также здесь есть модель электромобиля на солнечной энергии. Принцип работы такой: фотопанели на крыше питают аккумуляторы и два электромотора. Во время стоянки машину заряжает солнечная станция[2].

Однако есть на выставке страны, которые представляют только планируемые разработки. К примеру, отличился Узбекистан. В павильоне представлен гибридный Matiz. Он оснащён гидролизной установкой, которая во время движения вырабатывает водород из воды. Сейчас модель проходит тестовые испытания. Также здесь есть модель электромобиля на солнечной энергии. Принцип работы такой: фотопанели на крыше питают аккумуляторы и два электромотора. Во время стоянки машину заряжает солнечная станция. И есть машина из Америки Tesla (читается Тесла, ранее Tesla Motors) – американская компания, производитель электромобилей и (через свой филиал SolarCity) решений для хранения электрической энергии. Компания была основана в июле 2003 года Мартином Эберхардом и Марком Тарпеннингом, но сама компания считает Илона Маска, Джефффри Брайана Штробеля и Иэна Райта почти её сооснователями. Названа в честь всемирно известного электротехника и физика Николы Теслы. Tesla разворачивает сеть «Суперзарядок» (англ. Supercharger) – станций для зарядки электромобилей, разработанных для того, чтобы на автомобилях Tesla можно было совершать длительные поездки. Станции используют, в основном, энергию от солнечных батарей. Возможность использовать станции есть во всех новых машинах, но некоторые старые 60 кВт·ч модели требуют покупки дополнительного модуля за 2500 долларов. 9 февраля 2012 года компания представила прототип новой модели – кроссовер под названием Tesla Model X. Тогда же Илон Маск заявил, что производство модели планируется начать в 2013 году. По сравнению с Model S внесены следующие изменения: добавлен 3-й ряд сидений, автоматически открывающиеся задние двери вверх для входа пассажиров во 2-й и 3-й ряд, возможность заказать модель с двумя моторами. [3]



Рис. 1. Tesla model X

Дома в скором времени сами будут производить энергию, причём больше, чем её потребляют. По крайней мере, к этому стремятся учёные. Так Германия представила разработку «Эффективный дом плюс». Здесь используют фотогальваническую установку. На выставке экспозиция представляет собой абстрактное здание. Однако в жизни оно выглядит очень современно и презентабельно. Очень умный «зелёный» дом представили в павильоне Словакии. Экокапсула. Он сочетает в себе все возможные «зелёные» технологии. Панели на крыше позволяют использовать энергию солнца. Такой дом не требует никаких коммуникаций.

В заключение можно сделать вывод, что современный уровень знаний, а также имеющиеся и находящиеся в стадии разработок технологии дают основание для оптимистических прогнозов: человечеству не грозит тупиковая ситуация ни в отношении исчерпания энергетических ресурсов, ни в плане порождаемых энергетикой экологических проблем.

Литература.

1. Быстрицкий Г.Ф. Общая энергетика / Г.Ф. Быстрицкий. – 2-е. изд., испр. и доп. – М.: КНОРУС, 2010. – 296 с. Безруких П.П. Использование энергии ветра / П.П. Безруких.- М.: Колос, 2008. – 196 с.
2. Сайт <https://informburo.kz>. Новые технологии на ЭКСПО-2017. Что предлагают учёные разных стран?
3. Сайт wikipedia.org. Tesla
4. Энергетика и экология России в XXI веке: Обзор / Институт энергетической стратегии, Фонд «Институт глобальных проблем энергоэффективности и экологии». М.: ГУ ИЭС: ИПЭиЭ, 2001. 65 с.

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ СЕЛИТЕБНОЙ ТЕРРИТОРИИ АО «АП САРАТОВСКИЙ ЗАВОД РЕЗЕРВУАРНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ»

*Е.М. Миронченко - студ., Н.А. Шилова – к.б.н.доц., науч. руководитель Л.Ф. Щербакова – к.х.н. доц.
Саратовский государственный технический университет им. Ю.А.Гагарина,
410054, г.Саратов, ул.Политехническая, 77. Тел: 8-(8452)-99-85-57
E-mail: mironchenko_katya@mail.ru*

Аннотация: В октябре 2017 года исследованы почвы на территории г.Саратова в Ленинском районе. Определение валового содержания ТМ в почве проводилось на рентгенофлуоресцентном спектрометре “Spectroskan MAX – G”. Установлено, что уровень загрязнения исследуемых почв относится к допустимой категории, однако есть образцы, в которых превышение ПДК по свинцу более чем в 5 раз, а по цинку в 3.5 раза.

Abstract: The soil survey was conducted in October 2017 on the territory of Saratov in the Leninsky district. The determination of gross TM content in soil was carried out on the X-ray fluorescence spectrometer "Spectroskan MAX - G". Established that the level of contamination of soils refers to a valid category, but there are specimens in which excessive concentrations of lead more than 5 times, and zinc by 3.5 times.

Саратов – крупный промышленный центр Среднего Поволжья. В Саратове, как и в любом крупном индустриальном центре, фиксируется негативное воздействие на почвенный покров. Наиболее крупными источниками загрязнения являются топливное производство, а также электроэнергетическая, химическая и нефтехимическая промышленность. Одним из таких производств является АО «АП Саратовский завод резервуарных металлоконструкций», производящее: различные виды резервуаров для нефти, нефтепродуктов и других неагрессивных сред; листы стальные просечно - вытяжные ПВ2-510, сварные решетчатые настилы с нанесением защитного покрытия методом горячего цинкования. При горячем цинковании резервуаров используют соединения цинка и свинца, которые могут попасть в окружающую среду.

Исследования проводились в октябре 2017 года на селитебной территории АО «АП Саратовский завод резервуарных металлоконструкций». Выбор участков исследования был обусловлен их расположением по отношению к загрязняющим источникам.

Отбор проб произведен по стандартным методикам [2,3], в количестве не менее 5-10 проб с каждой пробной площадки и массой 0,6-0,8 кг. Индивидуальный образец отбирался с площади размером 10×10 см² и глубины 0-15 см. Определение валового содержания ТМ в почве проводилось на рентгенофлуоресцентном спектрометре “Spectroskan MAX – G” в химической лаборатории СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Места отбора проб показаны на рисунке 1, результаты представлены в таблице 1.

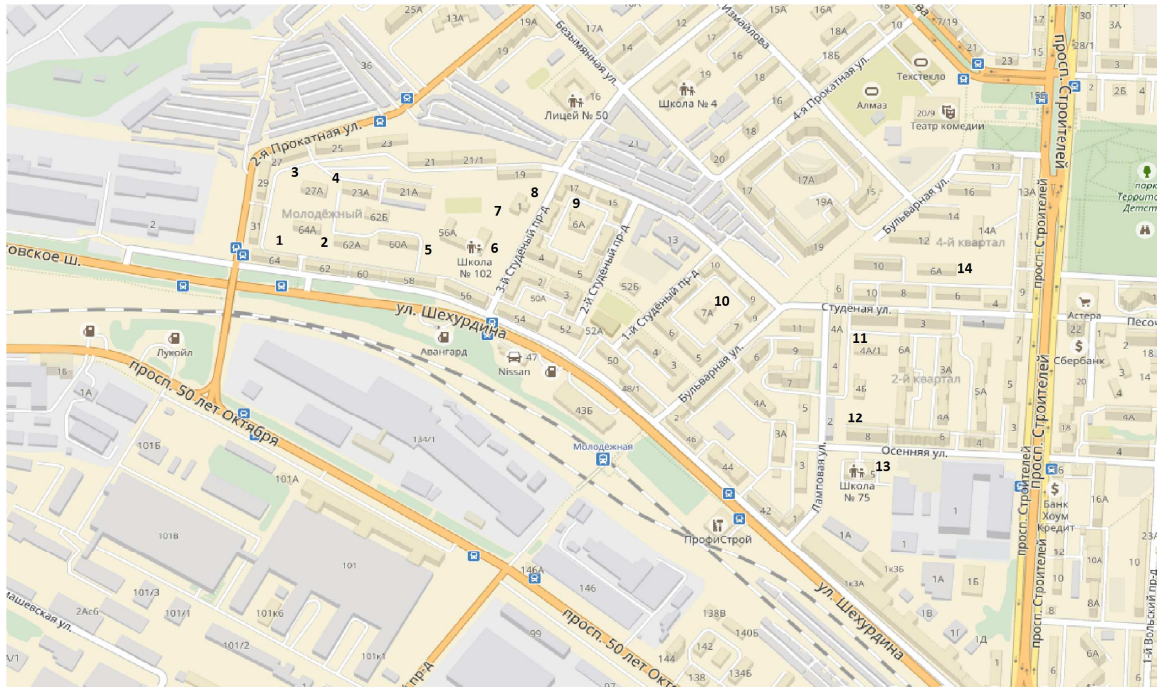


Рис. 1. Карта отбора почвенных образцов

Места отбора проб: 1,2 - улица Шехурдина, 64А (Детский сад №160), 3,4 - 2-я Прокатная улица, 27А (Детский сад №175), 5,6 - улица Шехурдина, 56А (Школа №102), 7,8 - 3-й Студёный проезд, 1 (Детский сад №114), 9 - 2-й Студёный проезд, 6А (Детский сад №73), 10 - Бульварная улица, 7А (Детский сад №210), 11 - Ламповая улица, 4А/1 (Детский сад №142), 12 - Ламповая улица, 4) Детский сад №125), 13 - Осенняя улица, 5 (Школа №75), 14 - Студёная улица, 6А (Детский сад №168).

Таблица 1

Содержание ТМ в почве, мг/кг					
Ме / Точка отбора проб	Ni ²⁺	Cu ²⁺	Zn ²⁺	As ²⁺	Pb ²⁺
1	2	3	4	5	6
1	36,9±11,4	35,8±17,5	247±39,3	53,5±31,48	123±42,5
2	35,4±11,1	34,5±17,2	505±78,3	35,5±23,38	163±52,1
3	39,4±11,8	37,4±17,8	270±42,8	35,4±23,33	86,4±33,7
4	51±13,9	46,1±19,8	185±29,9	26,8±19,46	36,8±21,9
5	34,5±11,0	41,4±18,7	1776±270,2	60±34,40	435±117,1
6	44,5±12,7	43,1±19,1	143±23,6	66,7±37,42	47,3±24,4
7	47,4±13,2	43,9±19,3	522±80,8	44,7±27,52	125±43,0
8	46,8±13,1	40,2±18,5	109±18,5	38,8±24,86	43,7±23,5
9	48,9±13,5	45,6±19,7	166±27,1	35,9±23,56	66,1±28,9

1	2	3	4	5	6
10	35,8±11,2	34,5±17,2	113±19,1	61,6±35,12	50,7±25,2
11	41,5±12,2	41,8±18,8	1144±174,7	80,3±43,54	458±122,6
12	53,4±14,3	49,4±20,5	116±19,5	53,1±31,30	13,7±16,4
13	46,3±13,0	43,4±19,2	292±46,1	55,3±32,29	82,7±32,9
14	39,3±11,8	41,1±18,7	201±32,4	134±67,70	47,2±24,4
Контроль	39,5±11,9	38,4±18,1	120±20,1	33,2±22,34	58,9±27,2
ПДК [мг/кг]	80,0	132,0	220,0	10,0	130,0

Как видно из таблицы 1, превышение по цинку наблюдается в образцах 1,2 (Детский сад №160), 3 (Детский сад №175), 7 (Детский сад №114), 13 (Школа №75).

Превышение по свинцу наблюдается в образце 2 (Детский сад 160).

Наиболее загрязненными являются образцы 5 (превышение по цинку в 8, по свинцу в 3,3 раза по сравнению с ПДК) и 11 (превышение по цинку в 5,2, по свинцу в 3,5 раза).

Таким образом, проанализировав данные, полученные в результате исследования, можно сделать вывод о том, что на «АП Саратовский завод резервуарных металлоконструкций» происходят выбросы соединений цинка и свинца при горячем цинковании резервуарных металлоконструкций. Особенно настораживает тот факт, что рядом находятся детские учреждения.

Литература.

5. Официальный сайт АО «АП Саратовский завод резервуарных металлоконструкций» - <http://www.rmkk.ru/>
1. ГОСТ 17.4.3.01-83 (СТ СЭВ 3847-82) «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб».
2. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почва. Методы отбора и подготовки почв для химического, бактериологического и гельминтологического анализа. – М.: Минздрав России, 1999. – 58с.
3. Методические указания МУ 2.1.7.730–99. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. – М.: Санэпидиздат, 1999. – 26 с.

МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПЕСТИЦИДАМИ ТЕРРИТОРИИ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Я.А. Макарова, студент, Н.К. Смирнова, к.т.н., доцент
Курганский государственный университет
640002, г. Курган ул. Пролетарская 62, тел.(3522)23-20-92
E-mail: yana_makarova_1996@inbox.ru*

Аннотация: В работе дана характеристика применяемых пестицидов и ядохимикатов в агропромышленном комплексе Курганской области, возможные воздействия их на здоровье человека и окружающую среду. Представлен анализ загрязненности территории запрещенными и непригодными к применению пестицидами и агрохимикатами, нормативно-правовые основы деятельности юридических и физических лиц по безопасному обращению с ними.

Abstract: In work the characteristic of the used pesticides and chemicals in agro-industrial complex of Kurgan region, their possible impact on human health and the environment. Presents an analysis of the contamination of prohibited and unusable pesticides and agrochemicals, regulatory-legal bases of activity of legal and natural persons for the safe handling of them.

Курганская область расположена на юге Западно-Сибирской равнины, граничит с Казахстаном, Челябинской, Свердловской и Тюменской областями. Ее площадь составляет 71,5 тысяч км² с населением в 2017 году 854 109 человек. Это индустриально - аграрный регион. Агропромышленный комплекс является одним из системообразующих секторов экономики области. Сельскохозяйственные угодья занимают 63% территории региона. В области выращивают различные растительные культуры: пшеницу (яровую), ячмень, овес, рожь, гречиху, просо, кукурузу (корм), горох, масличные, картофель, овощи, кормовые [1].

Стремление к удовлетворению увеличивающихся потребностей человека приводит к обеднению земель в процессе их эксплуатации людьми, а сокращение урожая заставляет вести отчаянную борьбу за его сохранение. Для уничтожения сорняков применяются различные ядохимикаты (пести-

циды). Это приносит положительный эффект, но вместе с тем возникает множество опасностей. Пытаясь бороться с бытовыми насекомыми и гнусом, многие закупают впрок или приобретают у сомнительных организаций и частных лиц химические средства борьбы с вредителями, используют сверх рекомендуемых сроков, выбрасывают эти химикаты и тару из под них, не думая о последствиях для своего здоровья, здоровья семьи, домашних животных и безопасности окружающей среды

Пестициды - это мощный, постоянно действующий экологический фактор. При обработке посевов достигает своей цели не более 1% вносимых пестицидов, тогда как оставшиеся 99,9-99% попадают в почву, атмосферу, водоемы и, в конечном итоге, в выращиваемую продукцию. Загрязненные продукты питания и питьевая вода оказываются в результате основными источниками поступления пестицидов в организм человека и представляют угрозу не только для него, но и поражают различные компоненты экосистемы. Даже малая концентрация ядохимикатов подавляет иммунную систему организма, повышая его чувствительность к инфекционным заболеваниям.

Важно понимать, что распространение пестицидов может охватывать очень большие территории, влияние их на окружающую среду может достигать глобальных масштабов. Так активно применяемый в 1960-е годы ядохимикат ДДТ находили даже в организме пингвинов в Антарктиде [2].

В массовом порядке химизация сельского хозяйства началась в 60-е годы прошлого века. Отношение к пестицидам было разным, но во многих случаях пренебрежительным. Скопилось множество площадок и складов с ядохимикатами и для Курганской области сегодня чрезвычайно остро стоит проблема безопасного хранения и переработки отходов пестицидов и агрохимикатов, запрещенных к применению или имеющих истекший срок годности. Ситуация с отходами ядохимикатов в Курганской области показана на рисунке 1.



Рис. 1. Отходы запрещенных и непригодных к применению пестицидов и агрохимикатов на территории Курганской области, тонн

Эти отходы представляют потенциальную опасность для окружающей среды и здоровья населения. Все они расположены на свалках и иных объектах размещения отходов. На диаграмме (рисунок 2) представлены данные о размещении отходов на в различных районах области [3].

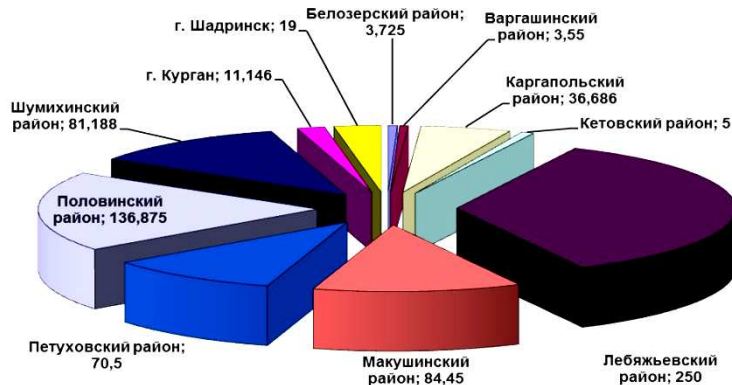


Рис. 2. Диаграмма размещения отходов пестицидов (тонн) на территории муниципальных районов и городских округов Курганской области

Половина всех опасных веществ хранится в Лебяженском, Куртамышском и Половинском районах. На свалках размещено около 390 тонн отходов пестицидов и ядохимикатов, из которых только 250 тонн – на обустроенном объекте хранения в селе Хутора Лебяжьевского района [3].

Так как вещества находятся там долгое время, утрачены маркировка и документы, состав и происхождение их неизвестны. В большинстве случаев идентификация пришедших в негодность пестицидов ядохимикатов невозможна.

Агрехимикаты (пестициды) – химические или биологические препараты, используемые для борьбы с вредителями и болезнями растений, сорными растениями, вредителями хранящейся сельскохозяйственной продукции, бытовыми вредителями и внешними паразитами животных, а также для регулирования роста растений, предуборочного удаления листьев, предуборочного подсушивания растений - делятся по различным критериям на категории.

По типу объекта, против которого направлено действие:

- инсектициды – для борьбы с вредными насекомыми;
- репелленты – для отпугивания насекомых, грызунов, и других животных;
- аттрактанты – для привлечения насекомых с последующим их уничтожением;
- зооциды – для уничтожения вредных теплокровных животных. Используются главным образом для борьбы с грызунами;
- фунгициды – для защиты растений от грибковых заболеваний;
- гербициды – для уничтожения сорных растений;
- бактерициды – для борьбы с бактериальными заболеваниями растений;
- моллюскициды – для защиты растений от моллюсков (улиток и слизней);
- нематоциды – для защиты растений от вредных нематод (червей);
- ретарданты – регуляторы роста растений (используются для борьбы с полеганием различных культур);
- дефолианты – используются для уничтожения листвы растений;
- дефлоранты – используются для уничтожения цветков растений;
- десиканты – используются для предуборочного подсушивания растений на корню.
- По химическому составу пестициды подразделяют на 2 большие группы:
- неорганические – в большинстве соединения мышьяка и фтора);
- органические – вещества растительного происхождения (никотин, пиретрум, ротентон);
- синтезированные.

По характеру действия пестициды могут быть контактными (действуют на вредные организмы при непосредственном соприкосновении); системными (способны передвигаться по сосудистой системе растений и вызывать гибель вредителей при питании соком обработанных растений; кишечными (действуют при попадании в желудочно-кишечный тракт вредителей); фумигантами (проникают в организм вредителей через дыхательные пути); избирательными (селективными) (оказывают действие на одни виды растений и практически не влияют на другие); общеистребительными («сплошными» – уничтожают всю растительность).

Персистентность (продолжительность действия на окружающую среду) пестицидов может составлять более 18 месяцев (I группа), 18 месяцев (II группа), 12 месяцев (III группа), 6 месяцев (IV группа), 3 месяца (V группа) и менее 3 месяцев (VI группа).

Способы применения пестицидов разнообразны: опыливание, опрыскивание, фумигация (окуривание), рассев (внесение в почву) и т.д.

Для оценки токсичности пестицидов используют показатель средней летальности дозы (LD_{50}). Доза пестицида – его количество (в единицах массы) из расчета на единицу поверхности, объема или массы подопытного объекта. В зависимости от этого различают сильнодействующие дозы – до 50 мг/кг, высокотоксичные – 50 - 200 мг/кг, среднетоксичные – более 1000 мг/кг [4].

По степени опасности воздействия на организм человека, по предложенной ВОЗ классификации, пестициды делятся в зависимости от их ПДК на четыре класса (рисунок 3).

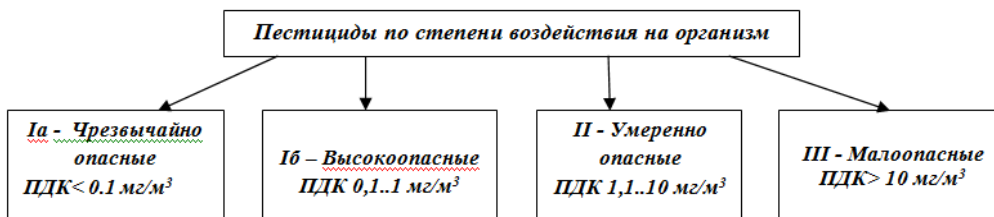


Рис. 3. Классификация ядохимикатов по степени воздействия на организм

В 2015 г. на территории Курганской области наблюдения за содержанием пестицидов в почве проводились в Кетовском, Лебяжьевском и Мокроусовском районах. Обследованы почвы весной и осенью 2542 га сельскохозяйственных угодий в 10 пунктах, а также в пункте – участке площадью 6 га на территории оздоровительного лагеря (лес) в Белозерском районе. В том числе было отобрано и проанализировано 50 проб почвы в селе Хутора Лебяжьевского района, где находится захоронение пестицидов [5].

Пробы отбирали на полях, расположенных на расстоянии 10 - 100 метров от места захоронения. В пробах почвы определяли содержание ДДТ и его метаболита ДДЕ, изомеров ГХЦГ и гербицид 2,4-Д. В 2015 году ОК суммарного ДДТ были обнаружены в пробах почв Кетовского и Мокроусовского района. Среднее содержание под пшеницей составило 0,33 ПДК весной и 0,01 ПДК осенью. Суммарным ДДТ загрязнены почвы весной в Кетовском районе в водозаборе реки Утяк (площадь загрязнения 93,3 га). Осенью превышений ПДК не наблюдалось. Максимальные концентрации весной 7,48 ПДК, осенью – 0,24 ПДК. Анализ сезонной динамики весна – осень выявил тенденцию к снижению концентрации суммарного ДДТ. Также как и в предыдущие годы, ОК суммарного ГХЦГ в пробах почв сельскохозяйственных угодий обнаружено не было. Гербицид 2,4-Д был обнаружен в пробах почв сельскохозяйственных угодий в количествах, не превышающих ПДК. Максимальные уровни 2,4-Д весной находились в пределах 0,12- 0,92 ПДК, а осенью – 0,06-0,86 ПДК. По информации Россельхозцентра гербициды на основе этого действующего вещества широко применяются в сельскохозяйственном производстве Курганской области.

В 2015 году продолжено наблюдение за содержанием хлорорганических пестицидов в почве оздоровительного лагеря им. Коли Мяготина в Белозерском районе. Территория лагеря неоднократно обрабатывалась препаратами ДДТ для борьбы с энцефалитным клещем. Последняя санкционированная обработка была проведена в 1997 году. В дальнейшем использовались другие пестициды. С 2008 по 2015 год лагерь был временно закрыт, и его территория лагеря не обрабатывалась. Почвы лагеря были настолько загрязнены, что до настоящего времени содержание там ДДТ превышает ПДК.

В 2015 году среднее содержание ДДТ в почве леса на площади 6 га составило весной 0,96 ПДК при максимальном уровне 2,13 ПДК на территории центральной площади лагеря, осенью среднее содержание составило 1,85 ПДК при максимальном уровне 10,025 ПДК на территории стадиона. ОК суммарного ГХЦГ не обнаружено. Анализ почвенного разреза заложенного на загрязненном участке в лесном массиве вблизи лагеря, свидетельствует о миграции ДДТ и ДДЭ на всю исследованную глубину (150 см). Максимальное содержание обнаружено на уровне водоупора на глубине 90...150 см.

Результаты многолетних наблюдений (с 1995 г.) за содержанием пестицидов на данной территории свидетельствуют о постоянном обнаружении суммарного ДДТ, несмотря на обработку территории против энцефалитного клеща с 1998 по 2007 год другими препаратами. С 2008 по 2014 год территория лагеря не обрабатывалась, т.к. лагерь временно закрыт. ОК суммарного ГХЦГ в почве под лесом на территории лагеря, как и в прошлые годы, обнаружено не было.

На рисунке 4 представлена динамика среднего содержания суммарного ДДТ в почве пункта наблюдений (Белозерский район).

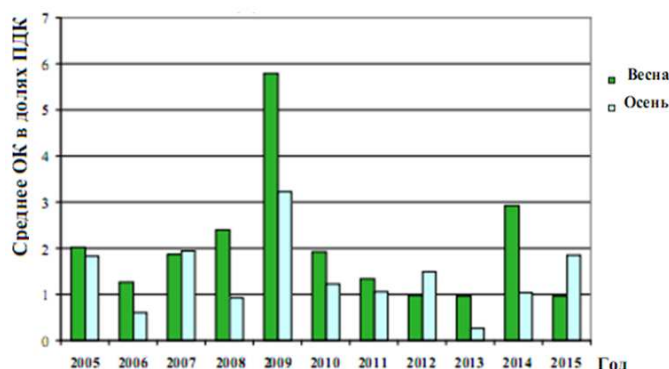


Рис. 4. Динамика среднего ОК суммарного ДДТ (С), выраженного в ПДК, на участке пункта много-летнего наблюдения в Белозерском районе

Как видно из рисунка, с 2009 по 2013 г. наблюдалась тенденция к снижению содержания ДДТ в почве, однако в 2014 году обнаружено повышение средних уровней в почве этого участка, которые составили: весной - 2,92 ПДК, осенью - 1,03 ПДК при максимальных уровнях соответственно 17,86 и 4,58 ПДК. В 2015 году наблюдался некоторый спад содержания ДДТ в почве по сравнению с 2014г., но в осенний период концентрация остается высокой.

В Лебяжьевском районе находится захоронение пестицидов и ядохимикатов. Смесь ядохимикатов в количестве 127 т хранится в металлических емкостях, установленных на твердом асфальтовом покрытии. Площадка окружена рвом и отсыпана валом. Контроль почвы на территории захоронения и в ССЗ проводит лаборатория ФГУ «ЦЛАТИ» по УФО» по Курганской области.

Лабораторией Курганской ЦГМС – филиала ФГБУ «Уральское УГМС» – продолжено наблюдение за ОК пестицидов на поле площадью 400 га, расположенном на расстоянии 10 – 200 метров от захоронения. Весной два поля (105 и 240 га) обработаны гербицидами Маузер (метилсульфурон-метил) 5г/га + Дротик (2,4-Д сложный 2-этилгексилловый эфир) 0,2 л/га, третье поле (55 га) обработано гербицидом Маузер 10 г/га. ОК хлорорганических пестицидов в почве не было обнаружено, а ОК гербицида 2,4-Д не превышало ПДК. Средние уровни содержания 2,4-Д составили: весной – 0,02 ПДК, осенью – на уровне тысячных долей ПДК; максимум – 0,12 ПДК весной. Полученные данные химических анализов свидетельствуют о том, что захоронение непригодных пестицидов не оказывает загрязняющего влияния на почву [5].

Пестициды – в первую очередь – яд, поэтому они оказывают отравляющее воздействие на организм. У людей могут наблюдаться генетические отклонения, что является последствием накопления в организме фосфорорганических соединений.

В 2012г. по данным экстренных извещений, переданных из лечебно-профилактических учреждений, на территории Курганской области зарегистрировано 6 случаев отравлений пестицидами, что составило 0,45% от общего количества отравлений химической этиологии. Отмечается рост уровня острых отравлений пестицидами (в показателях на 100 тыс. населения): с 0,11 в 2011г. до 0,66 в 2012г – темп прироста составляет 500% [6].

Основой законодательства РФ в области безопасного обращения химической продукции является Конституция РФ, гарантирующая гражданам России право «на благоприятную окружающую среду и достоверную информацию о ее состоянии», а также «на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены» (ст.37,42). Положения указанных выше статей Конституции РФ реализуются в ряде нормативно-правовых актов РФ, конкретизирующих данные требования.

Применение пестицидов и агрохимикатов в сельскохозяйственном производстве проводится только после предварительного обследования сельскохозяйственных угодий (посевов, производственных помещений) и установления районными специалистами филиала ФГУ «Россельхозцентр» по Курганской области целесообразности их применения. Деятельность юридических и физических лиц по безопасному обращению с пестицидами и агрохимикатами регламентируется:

- Федеральным законом от 19.07.2007 года № 109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами»;

- «Государственным Каталогом пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ» (официальное ежегодное издание);
- Санитарными правилами СанПиН 1.2.2584-10 «Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения, перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов».

Согласно ст. 8.3 Кодекса РФ об административных правонарушениях нарушение правил испытаний, производства, транспортировки, хранения, применения и иного обращения с пестицидами и агрохимикатами, которое может повлечь причинение вреда окружающей среде, влечет наложение административного штрафа.

Мероприятия по защите людей от ядохимикатов можно разделить на организационно-технические и проектные.

К организационно-техническим относятся:

- обучение и инструктирование работающих безопасным приемам и методам работы;
- обучение населения способам защиты от ядохимикатов;
- осуществление наблюдения за обстановкой на объектах размещения ядохимикатов и на прилегающих к ним территориях;
- оповещение населения о проведении сельхозработ по обработке сельхозземель пестицидами и агрохимикатами и информирование населения о требуемых к соблюдению мерах предосторожности осуществляется путем размещения соответствующих объявлений на информационных стендах в общественных местах поселения, посредством подачи объявлений в средствах массовой информации;
- устранение непосредственных контактов работающих с вредными исходными материалами и отходами производства, оказывающими вредное воздействие;
- установка на границе полей, обработанных пестицидами, единых знаков безопасности в пределах видимости от одного знака до другого.
- К проектным мероприятиям относятся:
- обустройство мест (площадок) для складирования, хранения и утилизации пестицидов;
- реконструкция существующих объектов;
- мероприятия по уничтожению непригодных к применению пестицидов и тары из под них.

Соблюдение требований, изложенных в нормативно-правовых актах, правил безопасного применения пестицидов, грамотное их использование и утилизация являются хорошей профилактикой сохранения здоровья населения и защиты окружающей среды.

Литература.

1. Характеристика Курганской области. URL: <http://knowledge.su/k/kurganskaya-oblast> (дата обращения 16.09.17).
2. Методические рекомендации неправительственным организациям по проведению первичной инвентаризации устаревших и запрещенных к использованию пестицидов и агрохимикатов. URL: <http://www.ecoaccord.org/pop/mr/a5.htm> (дата обращения 16.09.17).
3. Природные ресурсы и охрана окружающей среды Курганской области в 2016 году. Доклад. – Курган, 2017. - 233 с. URL: http://www.priroda.kurganobl.ru/assets/files/Ohrana/GosDOKLADs/GD_zh_2016.pdf (дата обращения 18.09.17).
4. Классификация пестицидов по степени опасности, предложенная ВОЗ. URL: https://studopedia.ru/6_165589_klassifikatsiya-pestitsidov-po-stepeni-opasnosti-predlozhennaya-voz.html (дата обращения 18.09.17).
5. Состояние загрязнения пестицидами объектов природной среды Российской Федерации в 2015 году. Ежегодник – Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2016. 72 с.
6. Статистика по отравлениям. Информация взята с сайта URL: <http://www.45.rospotrebnadzor.ru> (дата обращения 10.10.17).

НАКОПЛЕНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И МИНЕРАЛООБРАЗОВАНИЕ В МИКРОБНЫХ МАТАХ ТЕРМАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ КАМЧАТКИ

Е.Г. Калитина, к.б.н, с.н.с., Н.А. Харитонова, д.г.-м.н. доц., Н.В. Зарубина, н.с.

Дальневосточный геологический институт ДВО РАН

690022, г. Владивосток пр-т 100 лет Владивостоку 159, тел (4232) 231-87-50

E-mail: microbiol@mail.ru

Аннотация: Для различных гидротерм Камчатки показана способность микробных матов накапливать различные микроэлементы и формировать минералы. Для микробных матов Начикинских источников показано наибольшее накопление кобальта и ванадия, для матов Малкинских терм отмечено наиболее высокое концентрирование бериллия и кобальта, в Верхне-Паратунских микробных матах выявлено максимальное накопление кобальта и скандия. В микробных сообществах больше всего происходило осаждение кварца и кальцита.

Abstract: For various hydrotherms of Kamchatka, the ability of microbial mats to accumulate various trace elements and form minerals is shown. The highest accumulation of cobalt and vanadium is shown for the microbial mats of the Nachikinskii springs, the highest concentration of beryllium and cobalt is noted for the mats of the Malkinkie term, the maximum accumulation of cobalt and scandium is revealed in the Verchne-Paratunskie microbial mats. In the microbial communities, precipitation of quartz and calcite took place most of all.

Горячие источники Камчатки являются естественной средой обитания термофильных микробных сообществ. Микроорганизмы в термальных источниках играют важную роль в геохимическом круговороте веществ, используя широкий спектр элементов, в процессе жизнедеятельности, они приводят в движение биогеохимические циклы, которые намного превосходят по скорости неорганические реакции (Лазарева и др, 2012). Исследование микробных сообществ, ассоциированных с высокотемпературными экологическими нишами, является актуальным и представляет интерес, поскольку значительно расширяет представление о распространении, структуре, разнообразии термофильных прокариот и водорослей. Так как данные о накоплении микроэлементов микробными матами в литературе отсутствуют, целью работы было изучить степень накопления микроэлементов и минералообразование микробными сообществами, формирующимися в Начикинских, Малкинских и Верхне-Паратунских термальных источниках Камчатки.

Пробы воды и микробных матов отбирали в августе 2015 года в источниках Малкинский (N 53°19'19"; E 157°32'18"), Начикинский (N 53°07'15"; E 157°47'58") и Верхне-Паратунский (N 52°49'254"; E 158°09'483"), расположенных на полуострове Камчатка.

При проведении полевых работ нестабильные показатели химического состава pH, NO₃, HCO₃, минерализация и температура измерялись непосредственно на месте. Водные пробы фильтровались через целлюлозный фильтр, с размером пор 0,45 мкм, и собирались в пластиковые пробирки. Пробы для анализа содержаний в воде микро-компонентов, дополнительно консервировались путем добавления в них азотной кислоты и их определение выполнено с помощью масс-спектрометра с индуктивно связанной плазмой Agilent 7500с (Agilent Technologies, Inc., USA). Химический анализ образцов термальных вод и микробных матов выполнен в Приморском центре локального элементного и изотопного анализа ДВГИ ДВО РАН (г. Владивосток). Пробы термальных вод и образцы микробных матов для микробиологических исследований отбирали в стерильные стеклянные флаконы объемом 100 мл в трех повторностях в условиях стерильности. Отобранные пробы биологического материала до лаборатории хранили в холодильнике при температуре 4 °С. Часть проб микробных матов фиксировали сразу после отбора раствором глутаральдегида (конечная концентрация 2,5%) и хранили при температуре 4 °С до проведения дальнейшего микроскопического анализа.

Для изучения накопления элементов микробными матами пробы бактериальных матов высушивали в лабораторных условиях на воздухе при комнатной температуре и тщательно растирали в мелкодисперстный порошок для химического анализа. Для определения элементного состава микробных матов были выбраны методы атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (ICP-AES) и масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS), которые при tandemном использовании позволяют определить содержание матричных, малых и следовых элементов из одной навески исследуемого материала и оценить их распределение. Пробы анализирова-

ли методом ICP-AES на спектрометре iCAP7600 Duo (Thermo Scientific Corporation, USA), методом ICP-MS – на спектрометре Agilent 7700x (Agilent Technologies, Japan).

Для изучения образования минералов в микробных матах пробы бактериальных матов сушили в лабораторных условиях и тщательно перетирали в агатовых ступках. Навеску образца (1 гр) помещали в кювету и снимали дифрактограммы. Интенсивность отражений оценивали из дифрактограмм по высоте пиков. Фазовый состав минералов определяли с помощью рентгено-фазового анализа на дифрактометре D-8 Advance, Bruker.

Результаты исследования показали, что микробные сообщества в процессе своей жизнедеятельности были способны накапливать различные элементы и формировать минералы. Был проанализирован большой спектр микроэлементов. Для описания накопления элементов микробными матами использован коэффициент биологического накопления, который считается одной из важнейших характеристик для морских гидробионтов и рассчитывается по формуле: $K_b = C_i/C_g$, где K_b - коэффициент биологического накопления, C_i – концентрация элемента в живой массе (микробный мат), C_g – концентрация элемента в воде (Лазарева и др., 2012). Применительно к гидробионтам считается, что элементы не концентрируются если $\lg K_b < 1$, относительно слабо накапливаются при $\lg K_b < 2$, в значительной степени накапливаются при $\lg K_b = 2-4$, сильно концентрируются если $\lg K_b > 4$. Используя аналогичный подход можно рассмотреть степень накопления элементов микробными матами гидротерм Камчатки. Результаты исследования показали, что микробные сообщества были способны накапливать высокие концентрации микроэлементов, количество которых превышало концентрацию их в воде в 15 (Li, Верхне-Паратунские термы) – 773900 раз (Co, Малкинские источники).

Микроэлементы, не накапливающиеся в микробных матах отсутствовали. Во всех изученных микробных матах меньше всего накапливались Li (1,17-2,22), Sr (2,11-2,79), Rb (2,61-3,12), Cs (2,88 – 2,98) и As (1,98-2,58), при этом значения коэффициента биологического накопления были довольно высоки, но являлись минимальными (рис. 1). В микробном мате Начикинских терм сильно концентрировались многие микроэлементы, в порядке возрастания концентрации которых их можно расположить в следующий ряд: Cd, Ga, Zn, Ba, Cr, U, Pb, Ni, Sc, Cu, Be, при этом коэффициент биологического накопления изменялся от 4,02 (Cd) до 4,77 (Be). Концентрация цинка в микробных матах изменялась в пределах 51000 – 139000 мкг/кг, при этом максимальные его значения наблюдали в мате Начикинских терм, коэффициент биологического накопления составил 4,28. Наиболее сильной концентрации в микробных матах Начикинских источников достигали кобальт (5,27) и ванадий (5,25), содержание которых составляло 8960 и 57500 мкг/кг соответственно и было выше чем в воде на пять порядков. Максимально высокие значения коэффициента биологического накопления для ванадия были отмечены в матах Начикинских источников. Такое высокое содержание ванадия в микробной биомассе можно объяснить тем, что элемент хорошо концентрируется многими живыми организмами и его высокие количества находят в захороненных и частично метаморфизированных остатках органического вещества. Также необходимо отметить довольно высокое содержание мышьяка в микробных матах Начикинских терм (54330 мкг/кг, в воде 140,2 мкг/л), при этом коэффициент биологического накопления был равен 2,58, что соответствует значительной степени накопления мышьяка в микробных матах Начикинских терм. В оранжевом микробном мате Малкинских термальных вод коэффициент биологического накопления варьировал от 2,33 (As) до 5,88 (Co), при этом микробным сообществом в значительной степени накапливались такие элементы как As, Rb, Li, Cs, Sr, Cd, Zn, сильно концентрировались Ga, Ba, Pb, Ag, Cu, U, V, Sc (рис. 1).

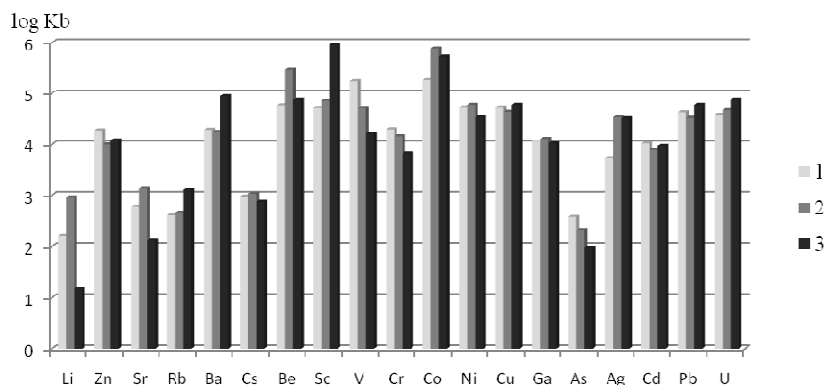


Рис. 1. Распределение коэффициента биологического накопления (Kb) микроэлементов в микробных матах Начикинских (1), Малкинских (2) и Верхне-Паратунских термальных источников (3).

Наиболее сильно накапливались в микробных матах бериллий (5,46) и кобальт (5,88), при этом их содержание в мате составляло 2470 мкг/кг, 9210 мкг/кг соответственно, тогда как в воде концентрация этих элементов была на пять-шесть порядков ниже. Максимально высокие количества лития, бериллия и кобальта были характерны для микробных сообществ Малкинского источника. В микробных матах Верхне-Паратунского термального источника относительно слабо накапливались Li (1,17) и As (1,98), в значительной степени концентрировались следующие элементы: Sr (2,11), Cs (2,88), Rb (3,12), Cr (3,83), Cd (3,97), сильно накапливались: Ga, Zn, V, Ag, Ni, Pb, U, Cu, Be, Ba (рис. 1). Чрезвычайно сильно накапливались в альго-бактериальных матах Верхне-Паратунского термального источника кобальт (4400 мкг/кг) и скандий (5580 мкг/кг), при этом коэффициенты биологического накопления составили 5,73 и 5,95 соответственно. Накопление урана (4,88), бария (4,95), кобальта (5,73) и скандия (5,95) было значительно выше в микробных матах Верхне-Паратунского источника чем в других исследованных матах источников Камчатки.

В микробных сообществах также происходили процессы биогенного минералообразования. По результатам рентгено-фазового анализа показано, что во всех изученных микробных сообществах происходило осаждение диоксида кремния в виде кварца, при этом его наиболее высокие количества были характерны для микробных матов Верхне-Паратунских, Малкинских и зеленого мата Начикинских источников (табл. 1). Также кремний отлагался в виде силикатов плагиоклаза и анортита. Плагиоклаз в средних количествах отмечен в микробных матах Начикинских и Верхне-Паратунских источников. Отложение анортита было зафиксировано только в зеленом мате Начикинских и Верхне-Паратунских терм, причем в средних количествах. Также формировался кальцит. Наиболее высокие его количества отмечены в зеленом мате Малкинских термальных вод, небольшие зарегистрированы в зеленом мате Начикинских, оранжевом мате Малкинских и зеленом мате Верхне-Паратунских терм (табл. 1).

Таблица 1

Состав минералов в микробных сообществах гидротерм Камчатки

Минералы:	Начикинские источники		Малкинские источники		Верхне-Паратунские источники
	Зеленый мат	Ярко-зеленый мат	Зеленый мат	Оранжевый мат	Зеленый мат
Кварц SiO ₂	+++	++	+++	+++	+++
Плагиоклаз NaAlSi ₃ O ₈	++	++	-	-	++
Анортит CaAl ₂ Si ₂ O ₈	++	-	+	-	-
Кальцит CaCO ₃	+	-	+++	+	+
Магнетит Fe ₂ O ₃	-	-	-	++	+

- отсутствие, + небольшие количества минерала, ++ средние, +++ высокие.

Необходимыми предпосылками для образования карбоната кальция является активная деятельность цианобактерий, которые в процессе своей жизнедеятельности могут повышать pH среды и поступление необходимого количества катиона Ca^{2+} . В зависимости от состава растворов и состояния микробного сообщества кальцит в той или иной мере вновь переходит в раствор или сохраняется. Осаждение карбонатов может быть обусловлено усиленным притоком минерализованных вод из глубины и резким изменением pH в зоне фотосинтеза. Прослой карбоната кальция, образованные в фотозоне, претерпевают ряд превращений, связанных с жизнедеятельностью микроорганизмов. С одной стороны, здесь возможна мобилизация Ca при образовании органических кислот первичными анаэробами, с другой – разложение органических кислот вторичными анаэробами, метаногенами и сульфидогенами может привести к новому отложению CaCO_3 (Будугаева и др., 2014). В микробных сообществах Верхне-Паратунских источников и в оранжевом микробном мате Малкинских термальных вод также отмечено осаждение магнетита в небольших и средних количествах. Известно, что биогенный магнетит обнаруживается в отложениях докембрия и может служить свидетельством геохимической деятельности микроорганизмов (Заварзин, 1993). В лабораторных экспериментах ранее доказано, что биогенный магнетит образуется в результате диссимиляционного процесса восстановления Fe(III) термофильными микроорганизмами (Слободкин и др., 2004). Таким образом, наиболее вероятно, что образование магнетита в микробных сообществах гидротерм Камчатки связано с деятельностью микроорганизмов.

Таким образом, полученные результаты показывают, что микробные сообщества термальных источников Камчатки играют важную роль в накоплении микроэлементов, а также в осаждении и растворении различных минералов.

Работа выполнена при поддержке проекта Российского научного фонда, проект РНФ №14-17-00415

Литература.

1. Будугаева В.Г., Бархутова Д.Д., Доржиева С.Г. Минералообразование в микробных матах термальных источников Байкальской рифтовой зоны // Вестник Бурятского государственного университета. 2014. № 3. С. 65-68.
2. Лазарева Е.В., Брянская А.В., Таран О.П., Тикунова Н.В., Жмодик С.М. Накопление элементов галофильными и термофильными циано-бактериальными сообществами (соленые озера Юга Западной Сибири, термальные источники Байкальской рифтовой зоны и Узон-гейзерной депрессии) // Современные проблемы геохимии: Материалы Всероссийского совещания, посвященного 95-летию со дня рождения академика Л.В. Таусона. - Иркутск, 2012. - С. 167-170.
3. Заварзин Г.А. Проблемы доантропогенной эволюции биосферы. М.: Наука, 1993. С. 212-222.
4. Слободкин А.И., Чистякова Н.И., Русаков В.С. Высокотемпературная микробная сульфатредукция может сопровождаться образованием магнетита // Микробиология. 2004. Т. 73. С. 553-557.

ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ РТУТЬСОДЕРЖАЩИХ ЛАМП

*К.И. Сабанина, студентка, А.А. Муравская, студентка, О.Д. Лукашевич, д. т. н., профессор
Томский государственный архитектурно-строительный университет
634003, г. Томск, пл. Соляная.2. тел. (3822)-66-01-45
E-mail: odluk@yandex.ru*

Аннотация. В статье проанализированы возможные причины ртутного загрязнения городской среды обитания. Выполнена экспериментально оценка степени экологической опасности со стороны потенциального ртутного загрязнения ряда аудиторий и вспомогательных помещений строительного вуза. Установлено, что эксплуатация и хранение ртутьсодержащих энергосберегающих ламп не представляет угрозу для здоровья сотрудников и студентов учреждения при соблюдении работниками электроцеха нормативных требований.

Abstract. The article analyzes the possible causes of mercury pollution of the urban habitat. The authors have experimentally estimated the ecological danger of the auditoriums of the Tomsk high school from the side of mercury contamination. Maintenance and storage of mercury-containing energy-saving lamps does not pose a threat to the health of employees and students, if the electricians comply with regulatory requirements.

Около 90% времени большинство горожан проводит в замкнутом помещении, поэтому качество атмосферного воздуха является важным условием экологической безопасности среды. На сегодняшний день использование строительных и отделочных материалов, предметов быта и объектов, обеспечивающих освещение, несут риск ртутного загрязнения помещений [1,2]. По своим уникальным физико-химическим свойствам и высокой токсичности ртуть занимает особое место среди тяжелых металлов, используемых человеком. Она быстро испаряется в воздухе, образует легко мигрирующие органические соединения. Предельно допустимая концентрация (ПДК) ртути в атмосферном воздухе и воздухе жилых, общественных помещений составляет 0,0003 мг/м³. На Интернет-сайтах (например, <http://solex-un.ru/energo/reviews/utilizaciya-lamp/obzor-1>; <http://zametkielectrika.ru/razbilas-energoberegayushhaya-lampa/>) можно встретить информацию о чрезвычайной опасности ртутьсодержащих ламп. Сообщается, что в условиях стандартного закрытого (не проветриваемого) помещения в результате повреждения одной лампы кратковременно, в течение нескольких часов, возможно достижение концентрации ртути в воздухе до 0,05 и более, то есть более чем в 160 раз превышает предельно допустимую концентрацию. Одна разбитая ртутьсодержащая лампа способна загрязнить 6 м³ воздуха.

Актуальность темы исследования связана с необходимостью обеспечения экологической безопасности для человека в помещениях, где долгое время используются ртутьсодержащие осветительные приборы, а также с необходимостью ответа на вопрос о профессиональном риске для работников отдела электрообеспечения, в чьи функции входит замена, транспортировка, хранение отработавших свой срок ртутьсодержащих ламп (в том числе – сломанных). Ртутьсодержащие люминесцентные лампы являются осветительными устройствами, для которых несоблюдение надлежащих условий сбора, накопления, использования, обезвреживания, транспортирования и размещения может стать причиной вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде.

Отработанные ртутьсодержащие лампы в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов (утвержден приказом Минприроды России от 02.12.2002 № 786) отнесены к отходам I класса опасности (так же как и ртуть), то есть являются чрезвычайно опасными.

Цель проведенного исследования – оценка возможности ртутного загрязнения ряда аудиторий и вспомогательных помещений в учебных корпусах Томского государственного архитектурно-строительного университета.

Объекты и материалы. Наличие паров ртути в производственном помещении может быть обусловлено присутствием металлической ртути (например, из разбитого или разгерметизированного изделия); конвекцией воздуха, загрязненного ее парами; ртутью, сорбированной строительными материалами и предметами. Исходя из местонахождения вероятных источников загрязнения, были выбраны объекты исследования: материалы покрытий стен (краска, штукатурка, обои), картон короб, в которых хранятся разбитые лампы до их передачи для утилизации в специальные службы, а также стекло с люминесцентным покрытием разбитой лампы PST2-25 Вт-4000-К-E27TDM. Кроме того, проведен анализ пыли, накопленной в снегу вблизи электростанции ГРЭС-2, чтобы оценить степень загрязнения атмосферного воздуха вблизи предприятия, на котором сжигается уголь, добываемый на разрезах в Кузбассе.

Эксперимент. Исследование отобранных образцов на наличие паров ртути было проведено в лаборатории микроэлементной диагностики Института природных ресурсов на кафедре геоэкологии и геохимии Национального исследовательского Томского политехнического университета с использованием анализатора ртути с зеемановской коррекцией неселективного поглощения «РА-915М» и пиролитической приставки «ПИРО-915+ и пакета программ RA915P (рис 1). В качестве стандарта использовался ГСО 7183-95 утвержденного типа. Подготовку образцов, проведение измерений, обработку результатов измерений, контроль постоянства градуировочной характеристики, контроль точности измерений выполняли в соответствии нормативным документом ПНДФ 16.1:2.2.80-2013 (М 03-09-2013).



Рис. 1. Анализатор ртути «РА-915+» с пиролизической приставкой «ПИРО-915+» и эпизод проведения исследований на этом приборе

Двухсекционный атомизатор «ПИРО-915+» содержит испаритель, в котором происходит парообразование жидких и пиролиз твердых проб, а также реактор для каталитической деструкции веществ, содержащихся в пробе. После пиролизатора газовый поток сразу направляется в аналитическую кювету, нагретую до 700°C.

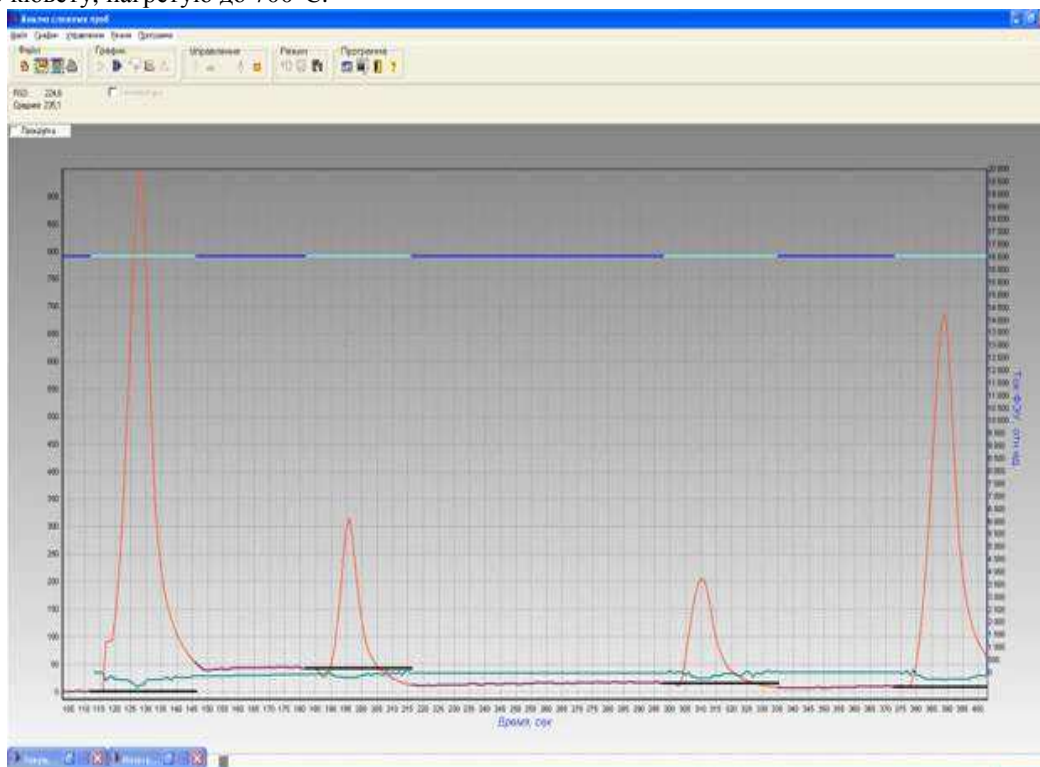


Рис. 2. Определение концентрации обнаруженной ртути по площади пиков

Для управления анализатором ртути РА-915 + с ПК, обработки, хранения сведений, информация о которых поступает с анализатора, применяется специальная программа. Программный документ работает в графической среде. На рис. 2 приведен график регистрации количественной оценки содержания ртути в пробах. Величина площади пика соответствует концентрации Hg, обсчет ведется автоматически.

Результаты и выводы. В табл.1 представлены результаты проведенных исследований. Самая большая концентрация ртути, как и ожидалось, наблюдаются в разбитой энергосберегающей лампе. Среднее содержание ртути в люминесцентных лампах составляет 3-5 мг, минимальное – 1 мг. В течение срока службы (1-3 года) пары ртути адсорбируются стеклом, люминофором, металлом. Такая «связанная» ртуть уже не попадает в воздух из разбитой лампы, но обнаруживается в стекле при анализе..

В картоне от коробок, где хранились энергосберегающие лампы, обнаружено относительно высокое содержание ртути, которое составляет 66,1 нг/г. Незначительные количества ртути были обнаружены в седьмом учебном корпусе ТГАСУ на краске и штукатурке вблизи люминесцентных ламп. Концентрация Hg в этом образце составляет 5,5 нг/г.

Таблица 1

№ п/п	Среднее содержание ртути в образцах Характеристика пробы	Средние значения содержания ртути, нг/г
1	Краска и штукатурка со стены возле люминесцентной лампы (7 корпус, коридор)	5,5
2	Штукатурка со стены из склада, где хранятся старые лампы (1 корпус)	27,2
3	Штукатурка из склада (4 корпус)	1,9
4	Пыль и частицы стекла от разбитой люминесцентной лампы с пола у плинтуса склада подсобного помещения (1 корпус)	70,9
5	Обои и шпатлевка из склада, где хранятся новые люминесцентные лампы (4 корпус)	0
6	Картон от коробки с лампами	66,1
7	Стекло разбитой энергосберегающей лампы PST2-25 Вт-4000-К-E27TDM	497,4

Вопреки ожиданиям, низкое содержание паров ртути фиксируется в образцах краски и штукатурки из складов, где временно хранятся старые лампы (пробы 2 и 3). В складе с новыми энергосберегающими лампами в материале обоев и шпатлевки ртуть не была обнаружена (проба 5).

В ходе лабораторных исследований было установлено, что многолетняя пыль с частицами разбитого стекла из склада, отобранная в труднодоступных местах, является вторичным источником ртутного загрязнения: в пробе 4 содержание ртути составило 70,9 нг/г (рис.3).

Полученные результаты показывают, что энергосберегающие лампы являются источником попадания паров Hg в атмосферный воздух в изолированном помещении, однако не выявлено фактов превышения нормативных значений даже в местах хранения непригодных люминесцентных ламп.

Для оценки потенциально возможного загрязнения помещений при их проветривании были выполнены дополнительные исследования степени ртутного загрязнения снегового покрова. Как известно, атмосферные осадки концентрируют в себе различные загрязнители, поэтому исследование снежного покрова, накопившегося за зимних 3-4 месяца, служит доступным и надежным источником информации об экологическом состоянии атмосферы. [3].

В районе перекрестка Фрунзе и Льва Толстого значительное загрязнение воздуха происходит со стороны ГРЭС-2. Представляло интерес оценить вклад ГРЭС-2 в ртутное загрязнение атмосферы, оценить риски со стороны газовых выбросов, поступающих из котлов органического топлива. Как известно, они содержат As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe и другие элементы [3]. Гипотеза о значительном содержании ртути в снеговом покрове подтвердилась. Концентрация паров ртути составила 3977,0 нг/г, что во много раз превышает допустимую норму для почвенного покрова.

В зонах, отдаленных от производств, фоновые концентрации паров Hg в земном слое воздушной среды насчитывает 2-4 нг/м³, а в городах – почти 10 нг/м³. Предельно допустимая концентрация паров Hg в атмосфере поселений - 300 нг/м³.



Рис. 3. Содержание ртути в помещениях корпусов ТГАСУ (обозначения объектов см. в табл.1)

Обобщая вышесказанное, можно сделать следующие выводы:

1. Ртутное загрязнение, связанное с эксплуатацией энергосберегающих ламп, не выходит за пределы санитарно-гигиенических нормативов при соблюдении правил эксплуатации.
2. Анализ содержания ртути в пробах, отобранных в учебных корпусах ТГАСУ (коридорах, аудиториях и в местах хранения энергосберегающих ламп), не выявил превышения ПДК.
3. Условия труда работников службы главного энергетика со стороны ртутного загрязнения можно признать удовлетворительными. Условия производственной среды участников учебного процесса не создают угрозу экологической безопасности студентов и сотрудников.

Литература.

1. Будников, Г.К. Эколого-химические и аналитические проблемы закрытого помещения / Г.К. Будников. Соросовский образовательный журнал. Т. 7. №3. 2001.
2. Янин, Е.П. Ртутные лампы как источник загрязнения окружающей среды / Е.П. Янин. – М.: ИМГРЭ, 2005. – 28 с.
3. Таловская А.В. Оценка уровня пылевого загрязнения территории Томской области по данным снеговой съемки / А.В. Таловская, Е.А. Филимоненко, Е.Г. Язиков. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Томской области в 2014 году».- Томск: Дельтаплан, 2015.- С. 151-153.

ВЛИЯНИЕ ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВЫ НА ФИТОЭКСТРАКЦИЮ ИОНОВ ЦИНКА

*Т.А. Александрова, Н.А. Шилова, к.б.н., С.М. Рогачева, д.б.н., проф.,
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.
410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77, тел. (8452)998557
E-mail: aleksandrowa.tatiana2016@yandex.ru*

Аннотация. Изучено влияние ионов цинка в концентрациях 1, 5, 10 ПДК, хлорида натрия в концентрациях 0,2; 0,5; 0,8% на рост высших растений *Brássica júncea* и *Tagétes erecta*. Оценена способность растений аккумулировать ионы цинка (II), отмечена возможность их применения в фиторемедиационных мероприятиях.

Abstract. The effect of zinc ions at concentrations of 1, 5, 10 MPC, sodium chloride in concentrations of 0.2, 0.5%, 0.8% at the growth of higher plants *Brássica júncea* and *Tagétes erecta* was investigated. The ability of plants to accumulate zinc ions was assessed, which indicates the possibility of their application in phytoremediation events.

Ежегодно в окружающей среде, в частности в почве, увеличивается содержание различных поллютантов, выбрасываемых промышленными предприятиями и автотранспортом. Одними из опасных загрязнителей почвы являются тяжелые металлы, которые в небольших количествах необходимы живым организмам, а в чрезмерном, вызывают различного рода заболевания [1].

Засоление также является неблагоприятным фактором, который ухудшает плодородие почв, в следствие значительно снижает рост и развитие растений.

В последние годы на крупных участках сельскохозяйственных угодий отмечается одновременное увеличение содержания тяжелых металлов и засоления, что вызывает серьезную экологическую угрозу [2].

Наиболее рациональным решением этой проблемы является фиторемедиация – очистка почвы от тяжелых металлов при помощи специально подобранных растений. Фиторемедиация представляет собой недорогой, экологически чистый и эффективный метод обеззараживания загрязненных тяжелыми металлами почв. Галофиты, которые могут выжить и размножаться в условиях высоких солей, являются потенциально идеальными кандидатами на фиторемедиацию загрязненных тяжелыми металлами соленых почв [3].

Целью данной работы явилось исследовать влияние различной степени солености почвы на фитоэкстракцию ионов цинка горчицей (*Brássica júncea* L.) и бархатцами (*Tagétes erecta* L.).

Для проведения исследований были выбраны *Brássica júncea* L. и *Tagétes erecta* L. Выбор данных культур обоснован тем, что эти растения являются известными растениями-

гипераккумуляторами тяжелых металлов. Они характеризуются повышенной способностью поглощать металлы из почвы, транспортировать их из корня в побег и накапливать в листьях.

Выбранные растительные культуры выращивали на почве загрязненной Zn^{2+} и NaCl. При выборе концентраций металла учитывали его ПДК (23 мг/кг) и концентрацию данного металла в почвах Саратовской области [4]. Согласно [5], в почвах Саратовской области концентрация ионов цинка превышает ПДК в 1,5 раза, в почвах г. Саратова – в 3,5.

Для создания загрязнения почвенной среды использовались водные растворы сульфата цинка в концентрациях 1; 5 и 10 ПДК (Zn^{2+}) и NaCl в концентрации 0,2; 0,5 и 0,8% в почве.

В подготовленные образцы почв высаживали семена горчицы и бархатцев, по 10 штук в каждый стакан. Опыты выполняли в трехкратной повторности. Растения выращивали при температуре 22–26°C в течение 21 дня. В этот период времени их поливали по мере необходимости дистиллированной водой. На 21-ый день растение удаляли из почвы. Отмечали процент прорастания, длину корня и побега. Контролем служила почва не содержащая ТМ и NaCl. Анализ содержания цинка в подготовленных пробах почвы проводили рентгенофлуоресцентным методом на Спектроскане Макс-G [6].

Математическую обработку результатов измерений проводили с помощью программы Microsoft Excel. Рассчитывали среднее арифметическое для каждого опыта, доверительный интервал, среднее стандартное отклонение. Достоверность результатов оценивали при уровне значимости 0,05.

Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры прорастания семян растений на почвах, загрязненных Zn^{2+} в условиях различного засоления

С NaCl, %	Концентрация Zn^{2+}	Параметры прорастания семян		
		Всхожесть семян, %	Длина корня, см	Длина стебля, см
<i>Горчица (Brassica juncea L.)</i>				
Контроль		95±4	2,1±0,8	6,7±0,7
0,2	1 ПДК	60±9	1,2±0,3	2,3±0,1
	5 ПДК	57±10	1,8±0,4	3,3±0,2
	10 ПДК	50±10	1,3±0,3	2,6±0,4
0,5	1 ПДК	-	-	-
	5 ПДК	-	-	-
	10 ПДК	-	-	-
0,8	1 ПДК	-	-	-
	5 ПДК	-	-	-
	10 ПДК	-	-	-
<i>Бархатцы (Tagetes erecta L.)</i>				
Контроль		100	2,5±0,2	5,3±0,4
0,2	1 ПДК	-	-	-
	5 ПДК	-	-	-
	10 ПДК	-	-	-
0,5	1 ПДК	-	-	-
	5 ПДК	-	-	-
	10 ПДК	-	-	-
0,8	1 ПДК	-	-	-
	5 ПДК	-	-	-
	10 ПДК	-	-	-

Из данных представленных в таблице 1 видно, что комбинированное действие цинка и засоления почвы негативно влияет на исследуемые культуры. В почвах содержащей хлорид натрия 0,2% и ионы цинка 1, 5 и 10 ПДК наблюдается уменьшение всхожести с увеличением концентрации металла в почве. Также наблюдается уменьшение длины стебля в 2–3 раза по сравнению с контролем. Токсичность почв для горчицы начинает проявляться при наличии в ней 0,5% хлорида натрия, на что указывает отсутствие прорастания семян.

Следует отметить, что бархатцы не приспособлены к засоленным почвам, поэтому прорастание семян отсутствует при любой степени засоления.

До и после культивирования растений образцы почвы анализировали на содержание цинка. Результаты анализа приведены на рисунке 1.

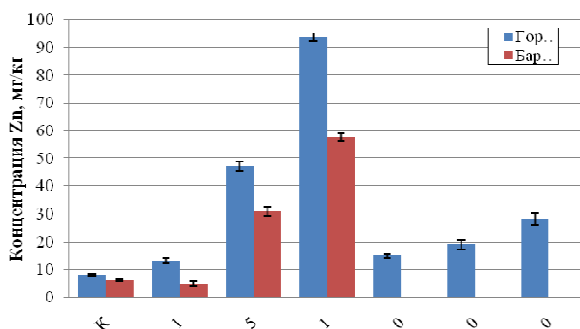


Рис. 1. Изменение содержания цинка в почве (мг/кг) в результате культивирования *Brassica juncea* L. и *Tagetes erecta* L.

Из диаграммы видно, что в процессе культивирования *Brassica juncea* L. и *Tagetes erecta* L. содержание цинка в почве уменьшается, это может свидетельствовать о накоплении металла в биомассе растений. Чем выше исходная концентрация цинка в почве, тем больше металла переходит из почвы в растение. Следует заметить, что горчица обладает более развитыми экстракционными способностями, чем бархатцы.

При содержании хлорида натрия 0,2% в почве, фитоэкстракция цинка горчицей растет с увеличением концентрации металла, но значительно ниже по сравнению с незасоленными почвами.

Затем рассчитывали степень поглощения цинка *Brassica juncea* L. и *Tagetes erecta* L. (рис. 2) по формуле:

$$\Xi = (C_{\text{н}} - C_{\text{к}}) / C_{\text{н}} * 100\%, \quad (1)$$

где $C_{\text{н}}$ – начальная концентрация металла до культивирования;

$C_{\text{к}}$ – конечная концентрация металла после культивирования.

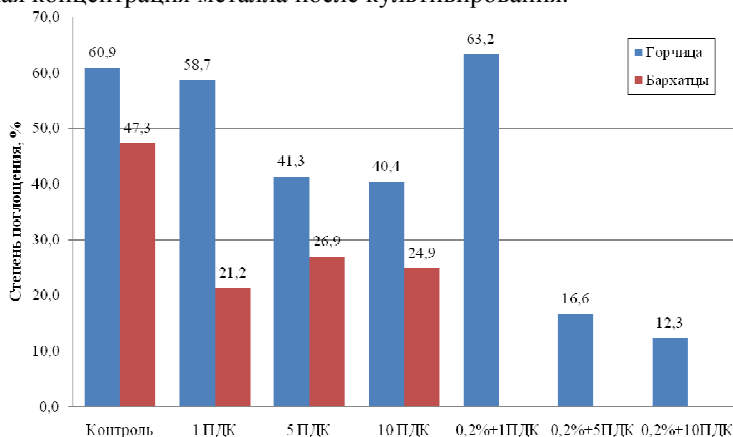


Рис. 2. Степень поглощения цинка *Brassica juncea* L. и *Tagetes erecta* L.

С увеличением концентрации ТМ в почве, возрастает их содержание в фитомассе растений. Наибольшая степень поглощения цинка горчицей установлена в почвах с концентрацией 1 ПДК. Также горчица способна аккумулировать ТМ на слабозасоленных почвах. Степень поглощения горчицей ионов цинка при содержании в почве хлорида натрия 0,2% составляет 63,2%. Поглощение цинка бархатцами на засоленных почвах отсутствует.

При анализе полученных данных можно сделать вывод о том, что засоление почвы негативно влияет на прорастание и рост *Brassica juncea* L., *Tagetes erecta* L. Токсичное действие засоления для

всех растений проявляться уже при наличии в почве 0,2% хлорида натрия, всхожесть семян при такой концентрации не превышает 20% для бархатцев и 10% для горчицы. В почвах содержащих хлорид натрия 0,5 и 0,8% всхожесть семян не наблюдается. В процессе культивирования *Brássica júncea* L. и *Tagétes erecta* L. содержание цинка в почве уменьшается, это может свидетельствовать о накоплении металла в биомассе растений. Горчица обладает более развитыми фитоэкстракционными способностями, чем бархатцы. Наибольшая степень поглощения цинка горчицей на слабозасоленных почвах (0,2%) наблюдается при содержании 1 ПДК металла.

Литература.

1. Левин, С. В. Тяжелые металлы как фактор антропогенного воздействия на почвенную микрофлору/ С. В. Левин // Москва: Изд-во МГУ. – 1989. - №1. – С. 5–46.
2. Фомин, Г. И. Использование биологических методов мелиорации на засоленных орошаемых землях Поволжья / Г. И. Фомин, Г. Г. Решетов, Ф. В. Серебренников // Аграрные реформы в России: опыт, проблемы, перспективы. – Саратов. – 1995. – №22. – С. 146–147.
3. Молотков, И. В. Фиторемедиация / И. В. Молотков, В. А. Касьяненко // НефтьГазПромышленность. – 2005. – № 1(13). – С. 85–89.
4. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. - Введ. 2006 -23-01. – М. Изд-во стандартов, 2006. – №1. – 5 с.
5. Ларионов, М. В. Особенности накопления техногенных тяжелых металлов в почвах городов Среднего и Нижнего Поволжья/ М. В. Ларионов // Вестник Томского государственного университета, 2013. – № 368 – С. 189–194.
6. Методика выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах почв методом рентгено-флуоресцентного анализа. М049-П/02. – ООО «НПО «Спектрон»: СПб, 2004. – 81 с.

ДИНАМИКА СОСТОЯНИЯ ПОЛЕВОГО ЛУНЯ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ, РОССИЯ

П.М. Шуков, магистрант

*Нижегородский государственный педагогический университет им. Козьмы Минина,
603095, Нижний Новгород, ул. Ульянова, 1, тел. 8(831)439-0079*

E-mail: shukov.pm@gmail.com

Аннотация. В статье анализируется динамика встречаемости полевого луня (*Circus cyaneus*) на территории Нижегородской области. На основании анализа опубликованных данных и собственных полевых исследований на протяжении шести лет автор делает вывод о значительном падении численности вида как в Нижегородской области, так и в сопредельных регионах. Обсуждаются возможные причины этого процесса. Обосновывается необходимость подробного мониторинга численности вида, выявления всех причин ее падения и принятия необходимых мер охраны.

Abstract. The dynamics of occurrence of the hen harrier (*Circus cyaneus*) in the territory of the Nizhny Novgorod region is analyzed in the article. Based on the analysis of published data and own field research for six years, the author concludes that the abundance of the species is significantly reduced in both the Nizhny Novgorod region and in adjacent regions. Possible reasons for this process are discussed. The necessity of detailed monitoring of the species abundance, identification of all causes of its fall and adoption of the necessary protection measures is substantiated.

Полевой лунь (*Circus cyaneus*) – один из четырех видов луней, гнездящихся на территории Нижегородской области. И, если показатели плотности лугового (*C. pygargus*) и болотного (*Circus aeruginosus*) луней на территории региона наиболее высоки и в целом стабильны, а степной лунь (*C. macrourus*) является типичным кочевым видом и численность его постоянно коррелирует с численностью мышевидных грызунов, то полевой лунь демонстрирует низкие показатели плотности. Также прослеживается явная тенденция к снижению численности в пределах области за последние 35 лет [1, 2]. Вид регулярно наблюдается в открытых биотопах во время миграций, но встречи птиц в гнездовой период редки, и чаще всего связаны с территориями, где у луней есть возможность избежать антропогенного влияния на гнездовых участках, особенно на ранней стадии размножения. Кроме того, полевой лунь является ярко выраженным миофагом, и колебания численности мышевидных

грызунов предопределяют неустойчивость его территориальных связей. Это делает необходимым подробно проанализировать последние полученные нами данные о распространении вида в регионе.

В начале XX века самым распространенным среди светлых луней в Нечерноземном центре России был полевой, но начиная со второй половины XX века его численность неуклонно сокращалась [3]. По всей видимости, постепенно вид практически полностью перестал гнездиться в открытом ландшафте и в большинстве случаев гнездовые территории, так или иначе, стали связаны с лесом. В условиях Нижегородской области наиболее подходящими для гнездования полевого луня участками являются зарастающие вырубки, гари, поляны, расположенные близ полей и лугов. Такие местообитания в большей степени характерны для территорий лесного Заволжья, в котором и сохраняется большая плотность вида, в сравнении с лесостепным Предволжьем, где полевой луень практически исчез на гнездовании. Однако и для северной части области показатели плотности полевого луня в данный момент малы.

За период 2012-2017 гг. автором было отмечено 28 регистраций полевых луней в гнездовой период в 13 районах области. Таким образом, число встреч вида оказалось во много раз меньшим, в сравнении с количеством регистраций лугового и болотного луней за указанный период, и практически равным числу встреч самого редкого вида луней для Нижегородской области – степного [4]. Учитывая, что ареал степного луня в регионе гораздо уже и все наблюдения этого вида были отмечены в 5 районах, то для полевого луня мы имеем даже еще более низкие показатели плотности встреч в пригодных местообитаниях. Можно сказать, что полевой луень на данный момент – действительно редкий вид Нижегородской области, и в сравнении с численностями других видов рода *Circus* это особенно заметно. Данные по встречам взрослых полевых луней на гнездовых участках в 2012-2017 гг. представлены в табл.1.

Таблица 1

Данные о регистрациях полевого луня в Нижегородской области в гнездовой период в 2012-2017 гг.

	Годы						Всего
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Число регистраций	3	2	4	10	6	3	28
Доля от общего числа (%)	10,7	7,1	14,3	35,7	21,4	10,7	100

В 18 случаях на территориях наблюдались охотящиеся самцы, в 5 - самки и в 5 – пары птиц у гнезда.

Нужно отметить, что небольшая доля от общего числа встреч за период 2012-2014 гг. связана с крайне малой протяженностью маршрутов в пригодных для полевого луня биотопах. В период же с 2015 года было исследовано гораздо большее число участков, в том числе и наиболее подходящие мозаичные биотопы северных районов области, и, соответственно, получено больше данных о регистрациях взрослых птиц на гнездовых территориях. Несмотря на это, даже в течение трех последних сезонов видна отрицательная динамика по количеству встреч.

Все обнаруженные с 2012 года гнездовые участки в следующих сезонах проверялись повторно, но лишь для двух из них было отмечено многолетнее присутствие взрослых птиц в гнездовой период. На одной территории птицы регистрировалась в течение четырех и еще на одной – в течение двух сезонов. На других участках полевые луни не наблюдались повторно, что может свидетельствовать о крайне нерегулярном их размножении под влиянием изменений численности грызунов, либо беспокойства в период гнездования. За указанный период орнитологических наблюдений на территории Нижегородской области автором были неоднократно посещены 6 КОТР, расположенных в Предволжье, для которых указывалось наличие на гнездовании полевого луня [5]. Ни на одной из этих территорий взрослые птицы в период гнездования отмечены не были, что позволяет говорить о значительном перераспределении участков за последнее время. В целом размещение гнездовых участков по территории области, их стабильность, и факторы влияющие на успех гнездования изучены слабо и данных явно недостаточно.

Вместе с этим многие территории Заволжья, подходящие для обитания полевого луня, постепенно занимают луговой лунем. Наряду с общим продвижением на север луговой луни, по всей видимости, гораздо лучше закрепляется на новых для себя территориях как за счет меньшей привязанности к численности грызунов, так и за счет большей способности занимать преобразованные

ландшафты и селится рядом с человеком. На многих вырубках, гарях, лесопосадках северной части области полевой лунь не отмечался ни разу, но в то же время в последние годы достаточно регулярно наблюдается луговой лунь. Эта конкуренция, по всей видимости, также оказывает сильное влияние на значительное падение численности вида в Нижегородской области.

Таким образом, можно сделать выводы о том, что численность полевого луна в регионе уже долгое время имеет тенденцию к снижению и лишь на определенных этапах стабилизировалась. Скорее всего, это процесс не прекращается с 1960-70-х гг., когда интенсификация и химизация сельского хозяйства стали причиной значительного сокращения численности вида как в лесной, так и в лесостепной зонах [6, 7]. Последующие факторы антропогенного воздействия и межвидовой конкуренции, очевидно, не позволили возникнуть положительной динамике. В любом случае, в данной ситуации мы сталкиваемся с нехваткой данных о текущем состоянии популяции полевого луна в Нижегородской области и необходимостью подробного мониторинга численности, выявления всех причин ее падения и принятия новых мер охраны.

С уверенностью можно говорить о неблагоприятной ситуации и в соседних регионах, где встречи вида на гнездовании в последнее время редки и ареалы распространения внутри регионов сокращаются. Полевой лунь внесен в Красные книги Ивановской, Владимирской, Рязанской областей и Красную Книгу Республик Мордовия и Чувашия.

На данный момент полевой лунь включен в Приложение 2 Красной Книги Нижегородской области [7], как вид, нуждающийся в особом контроле за его состоянием в природной среде. Вполне возможно, что в скором времени потребуются изменение этого статуса и внесение полевого луна в основной список редких видов Нижегородской области.

Литература.

1. Бакка С.В., Киселева Н.Ю., Левашкин А.П. Луны в Нижегородской области (распространение, численность, проблемы охраны) // Луны Палеарктики. Систематика, распространение и особенности экологии в Северной Евразии: материалы VII Международной конференции РГСС, г. Сочи, 19-24 сентября 2016 г. Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2016. С. 11-20
2. Бакка С.В., Киселева Н.Ю. Орнитофауна центра Европейской России: динамика, антропогенная трансформация, пути сохранения: монография. М.:ФЛИНТА; Нижний Новгород: Мининский университет, 2017. 260 с.
3. Богомолов Д.В. Особенности распространения полевого *Circus Cyaneus* и лугового *C. Puyargus* луней в Нечерноземном центре России //Русский орнитологический журнал. 2008. Т.17. №448. С. 1538-1542
4. Шуков П.М. Новые данные о гнездовании степного луна в Нижегородской области, Россия. – ПERNАТЫЕ хищники и их охрана. 2017. № 34. С. 96-99.
5. Бакка С. В., Киселева Н. Ю., Денисов Д.А., Одрова Л.Н. Ключевые орнитологические территории Нижегородской области. Методическое пособие. М., 2014. 96 с. Бакка С. В., Киселева Н. Ю. Орнитофауна Нижегородской области: динамика, антропогенная трансформация, пути сохранения: Монография. Нижний Новгород, 2007. 124 с.
6. Бакка С.В., Киселева Н.Ю., Одрова Л.Н. Позвоночные животные Керженского заповедника (аннотированный список) // Труды Государственного природного биосферного заповедника «Керженский». Т. 7. Нижний Новгород, 2015. С. 6-59.
7. Красная Книга Нижегородской области. Том 1. Животные. 2-е изд. перераб. и доп. Н. Новгород: ДЕКОМ, 2014. 448 с.

СОСТАВ И ОСОБЕННОСТИ ДЕНДРОФЛОРЫ В ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ХОПЁР

М.В. Ларионов¹, д.б.н., проф., Н.В. Ларионов², к.б.н., директор, И.С. Сираева³, аспирант

¹*Балашовский институт (филиал) Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского
412300, Россия, Балашов, ул. Карла Маркса, 9*

²*Средняя общеобразовательная школа №2 городского округа Котельники Московской области
140054, Россия, Московская область, Котельники, ул. Новая, 39*

³*Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского
410012, Россия, Саратов, ул. Астраханская, 83, E-mail: m.larionow2014@yandex.ru*

Аннотация. В статье представлены результаты многолетних исследований на предмет изучения видового разнообразия и экологических особенностей дендрофлоры в пределах урбанизированных территорий Воронежской области, в районе среднего течения реки Хопёр. Исследования и наблюдения проведены в городах Борисоглебск и Новохопёрск, расположенных в северо-восточной части региона. В итоге определена систематическая структура, установлены спектры жизненных форм и географических элементов урбанофлоры.

Abstract. The article presents the results of years of research for the study of species diversity and ecological characteristics of the dendroflora in the urban territories of the Voronezh region in the middle reaches of the river Khoper. Studies and observations conducted in the towns of Borisoglebsk and Novokhopersk, located in the North-Eastern part of the region. In the end, determined the systematic structure, installed the spectra of life forms and geographical elements urban flora.

Введение

Проблема сохранения биологического разнообразия на антропогенно трансформированных территориях является сейчас особенно значимой, особенно в связи с процессами урбанизации, агломерации, сопровождающимися негативными техногенно-химическими и механическими воздействиями на ландшафты и экосистемы [1, 3-5, 7-9, 11, 12].

Среднее Прихопёрье относится к регионам с высоким уровнем антропогенного преобразования окружающей среды, причинами которого являются урбанизация, развитие аграрного комплекса, становление логистической системы, усиливающаяся совокупная индустриально-техногенная и транспортная нагрузка. На данной территории наибольшим уровнем антропогенной трансформации характеризуются городские поселения [8].

Как известно, в населенных пунктах, в пригородных районах и, особенно, в городах растительный покров испытывают мощный пресс [1, 3, 7] со стороны хозяйственного комплекса (прямое антропогенное воздействие) и в процессе биотических взаимодействий различных видов-вселенцев с аборигенными организмами (опосредованное антропогенное влияние на городские экосистемы), к примеру, при натурализации различных адвентов и конкурентном вытеснении ими местных видов. В том числе и поэтому видовой состав и структура городских насаждений Среднего Прихопёрья претерпевают существенные изменения [13].

Исследование состава и особенностей дендрофлоры в условиях современных городских поселений представляет актуальную и значимую научную и практическую задачу. Как известно, в градостроительстве, при обустройстве различных функциональных зон должны создаваться зеленые насаждения соответствующих целевых категорий с полезными экологическими свойствами, улучшающими экологическую обстановку в городских условиях. Городские насаждения, в первую очередь, из состава древесных и кустарниковых растений, выполняют целый ряд необходимых функций, в том числе они осуществляют регуляцию микроклимата, создают надежный биологический барьер на пути эмиссии и миграции в окружающей среде опасных загрязнителей и в значительной мере обеспечивают экологическое равновесие между природными (организмы, почва, водные объекты) и антропогенными компонентами урбосистем [3, 7].

Состав и структура древесно-кустарниковой растительности в пределах населенных пунктов на востоке Воронежской области изучены не достаточно, поэтому данное направление исследований представляется достаточно актуальным.

Целью данной работы являлось проведение сравнительного анализа древесных растений Среднего Прихопёрья (на примере урбосистем Воронежской области) по результатам выполненных полевых исследований.

В настоящее время продолжается активное изучение дендрофлоры урбанизированных районов Воронежской области. По данным собственных учетов составлен конспект древесных растений в городах Борисоглебск и Новохоперск, расположенных в восточной части Воронежской области.

Материалы и методика

Основу работы составляют материалы полевых исследований древесно-кустарниковой растительности городов Борисоглебска и Новохоперска, собранные с 2009 по 2017 годы методом маршрутного учета [2]. При этом учитывались все древесные растения и кустарники из состава зеленых насаждений разных целевых категорий (общего, ограниченного и специального пользования), произрастающие в городских условиях и на пригородных участках. Работа документирована гербарием из интродуцированных и дикорастущих видов древесных растений. Зарегистрированные виды растений дифференцировались также по принадлежности к соответствующим геоэлементам [2] и жизненным формам [6].

Результаты и обсуждение

Выбранные в качестве районов полевых исследований города Борисоглебск и Новохоперск расположены в северо-восточной и восточной частях Воронежской области, являются районными центрами, автотранспортными узлами. Местные природно-климатические условия (умеренно-континентальный климат, преимущественно слабовсхолмленный тип рельефа, распространение степной, лугово-степной, пойменной луговой и лесной растительности) характерны для всего Среднего Прихопёрья.

Информация общего характера о выше названных районах приведена в таблице 1.

Таблица 1

Общая характеристика гг. Борисоглебска, Новохоперска

Город	Борисоглебск	Новохоперск
Площадь	49 км ²	14 км ²
Население	63000 жителей	14000 жителей
Расположение	расположен на левом берегу реки Ворона, вблизи ее впадения в реку Хопёр	расположен на правом берегу реки Хопёр (приток Дона на высоте 50-70 м над уровнем реки)
Время образования	город основан в 1698 году	упоминается в летописи с XVII века
Застройка	большая часть обоих городов застроена частными одноэтажными домами с садами и огородами	
Особенности	на юге граничит с Теллермановским лесным массивом, остальная часть города окружена агроценозами	восток и северо-восток города граничит с Хоперским заповедником, остальная часть окрестностей города соседствует с агроценозами

Систематическая структура. В ходе исследований установлено, что в состав древесных растений и кустарников г. Борисоглебска входит 110 видов, составляющих 28 семейств и 59 родов (данные таблицы 2).

Таблица 2

Систематическая структура дендрофлоры г. Борисоглебска

Отдел	Класс	Семейство	Род	Вид
<i>Pinophyta</i>	1	3	6	12
<i>Magnoliophyta</i>	1	25	53	100
Всего	2	28	59	112

Дендрофлора г. Новохоперска образована 91 видом древесных растений и кустарников, относящимся к 23 семействам и, соответственно, к 49 родам, что отражено на таблице 3.

Таблица 3

Систематическая структура дендрофлоры г. Новохоперска

Отдел	Класс	Семейство	Род	Вид
<i>Pinophyta</i>	1	2	5	8
<i>Magnoliophyta</i>	1	21	44	83
Всего	2	23	49	91

Систематический анализ древесных растений районов исследований выявил, что ее основу составляют представители покрытосеменных растений (*Magnoliophyta*) – 89% в г. Борисоглебске, а в Новохоперске их количество достигает 91%.

Таким образом, количественное соотношение рассматриваемой группы цветковых растений примерно равное в обоих населенных пунктах. При этом доля представителей голосеменных (*Pinophyta*) сравнительно невелика: в г. Борисоглебске она составляет 11%, а в г. Новохоперске – всего 9%.

Соотношение отделов и классов демонстрирует полное господство представителей цветковых растений. Такое соотношение в целом характерно для данных урбанизированных территорий. Обращает внимание увеличение числа отдела *Pinophyta*, что связано с большим разнообразием культивируемых на территории городов Борисоглебск и Новохоперск голосеменных, главным образом из числа интродуцентов.

Далее на таблице 4 представлен спектр ведущих семейств учтенных растений рассматриваемых урбанизированных районов.

Таблица 4

Спектр ведущих семейств дендрофлоры гг. Борисоглебска, Новохоперска

п/п	Семейство	Место в спектре	Количество родов			
			г. Борисоглебск		г. Новохоперск	
			Абс.	Доля в процентах, %	Абс.	Доля в процентах, %
1	<i>Rosaceae</i>	1	25	33	18	34
2	<i>Salicaceae</i>	2	10	13	7	13
3	<i>Caprifoliaceae</i>	3	9	12	5	9
4	<i>Pinaceae</i>	4	8	11	5	9
5	<i>Grossulariaceae</i>	5-7	5	6	4	8
6	<i>Oleaceae</i>	5-7	5	6	4	8
7	<i>Aceraceae</i>	5-7	5	6	4	8
8	<i>Ulmaceae</i>	8	4	5	3	5,5
9	<i>Betulaceae</i>	9-10	3	4	3	5,5
10	<i>Cupressaceae</i>	9-10	3	4	1	2
	Итого		77	100	54	100

Как следует из таблицы 4, ведущее положение в структуре древесных растений и кустарников гг. Борисоглебска и Новохоперска занимает семейство *Rosaceae*, насчитывающее 25 родов и 18 родов соответственно, что составляет 33% и 34% от общего числа зарегистрированных представителей исследуемой группы растений для каждого из этих районов.

Второе место занимает семейство *Salicaceae* (13%). Эти два семейства занимают лидирующие позиции, что в целом характерно для регионов Восточной Европы с умеренным климатом. Такое соотношение объясняется исторически сложившейся интродукцией за счет обогащения древесно-кустарниковой растительности декоративными и плодово-ягодными культурами. *Rosaceae* – одно из крупных семейств цветковых растений, представленных в районах исследований. Кроме того, его представители распространены почти во всех областях земного шара, где могут расти цветковые, но всё-таки их основная часть сконцентрирована в умеренной зоне северного полушария и в средней

полосе России, в частности. Они встречаются в самых разнообразных растительных сообществах и, хотя не играют доминирующей роли, являются, тем не менее, одним из важнейших для нас семейств растений. Данное семейство, занимающее ведущее место, имеет наибольшее число видов плодово-ягодных, лекарственных и витаминосодержащих культур, что достаточно полно используется в народном хозяйстве, но зачастую в частных хозяйствах посредством садоводства, огородничества, разведения многочисленных палисадников, парников и цветников.

Представители семейства *Salicaceae* первоначально являлись аборигенными видами, которые затем широко культивировались, что, кстати, наблюдается и в наше время, ввиду того, что растения указанного семейства обладают высокими декоративными качествами и выделяются жизненностью в культуре. Они морозо- и ветроустойчивы, светолюбивы.

Также надо отметить, что достаточно велика роль в структуре городской дендрофлоры в условиях Среднего Прихопёрья семейства *Pinaceae*, отличающегося небольшим количеством родов, но большим числом видов. Виды этой систематической группы являются высоко декоративными и в тоже время обладают высокими качествами древесины. Поэтому они часто используются как в озеленении, лесном хозяйстве, так и в других отраслях народного хозяйства: строительстве, жилищно-коммунальном хозяйстве, при производстве канцтоваров (разнообразных изделий из древесины), фармацевтической индустрии.

Биоморфологическая структура. Согласно разработанной классификации И.Г. Серебрякова [6], спектр экоморф древесно-кустарниковых растений городов Борисоглебска и Новохоперска сформирован тремя типами. Преобладающими жизненными формами являются древесные растения, которые составляют 56% и 60% для каждого из этих урбосистем от общего числа зарегистрированных видов. На втором месте по распространенности жизненных форм находится группа кустарников. Это, в частности, такие широко распространенные представители местной урбандендрофлоры как *Populus bolleana* Lauche, *Salix caprea* L., *Quercus robur* L., *Pinus sylvestris* L., *Malus domestica* Borkh., *Cerasus vulgaris* Mill. и другие. Кустарники представлены такими видами, как *Rubus idaeus* L., *Prunus domestica* L., *Ribes nigrum* L., *R. aureum* Pursh, *Rosa canina* L. Наиболее бедно в составе экоморф древесно-кустарниковых насаждений представлена группа лиан – всего 4% в количественном отношении: *Vitis vinifera* L., *Parthenocissus inserta* (Kern.) Fritsch, *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.

Состав геоэлементов. Растения, которые образуют тот или иной фитоценоз в конкретном регионе, отличаются по особенностям их географического происхождения, то есть по географической структуре [2, 6, 8]. Проанализировав сходства и различия ареалов разных видов растений из числа учтенных в районах исследований, можно выделить следующие географические элементы дендрофлоры, что, собственно, отражено в таблице 5.

Таблица 5

Геоструктура дендрофлоры гг. Борисоглебска, Новохоперска

Группы и типы геоэлементов растений	г. Борисоглебск		г. Новохоперск	
	Количество видов	Доля в %	Количество видов	Доля в %
Европейско-азиатская группа видов	38	35	37	41
Евроазиатский	10	9	15	17
Европейско-западноазиатский	24	22	20	22
Европейско-юго-западноазиатский	3	3	1	1
Европейско-кавказский	1	1	1	1
Юго-восточноевропейско-азиатская группа видов	3	3	2	2
Европейская группа видов	33	30	24	26
Европейский	7	6	6	7
Восточноевропейский	4	4	2	2
Юго-восточноевропейский	6	5	4	4
Западноевропейский	13	12	10	11
Средиземноморский	3	3	2	2
Азиатская группа	12	11	10	11
Среднеазиатский	5	5	4	4

Юго-западноазиатский	1	1	1	1
Восточноазиатский	6	5	5	6
Североамериканская группа видов	16	14	11	12
Культурная группа видов	8	7	7	8

Данная таблица показывает, что основу структуры древесно-кустарниковых насаждений гг. Борисоглебска, Новохоперска составляют виды из состава европейско-западноазиатского геоэлемента (35%, 37%). Эти виды довольно распространены, причем преимущественно в умеренно-теплой зоне Европы и Западной Азии. Основным фактором, лимитирующим их распространение, выступает нарастающая в восточном направлении континентальность климата, а также его интенсивная аридизация.

Среди географических элементов европейской группы, на которую приходится 30% и 26% соответственно для каждого из рассмотренных урбанизированных районов, следует отметить европейские виды, занимающие третье место.

Также третье место вместе с европейскими видами разделили выходцы из Северной Америки (соответственно, по 14% и 12%). Появление этих растений обусловлено интенсивной интродукцией в прошлом. Азиатские по происхождению виды составляют 11% от общего количества зарегистрированных представителей урбанофлоры и занимают четвертое место.

Произрастающие на исследуемых территориях виды, известные только в культуре, имеют и большое хозяйственное значение. В первую очередь, они используются в роли источников продуктов питания, а также в качестве сырья для производства многообразных медикаментозных средств, парфюмерной продукции.

Выполненными исследованиями установлено достаточно высокое разнообразие дендрофлоры рассматриваемых урбанизированных территорий, что в целом сопоставимо с видовым разнообразием микрорайона крупного города, такого, как Воронеж, и даже превышает таковое [7].

Систематический анализ рассматриваемой урбанофлоры показал, что ее основу составляют покрытосеменные растения (*Magnoliophyta*) – 89% в г. Борисоглебске. В г. Новохоперске их представительство оценивается в объеме 91%. Доля голосемянных (*Pinophyta*) в обоих населенных пунктах сравнительно невелика: в г. Борисоглебске – 11 %, в г. Новохоперске – 9%.

Полученные результаты изучения систематической структуры в значительной мере показывают определенную общность направления развития урбанофлор в Среднем Прихорье в данный отрезок времени, что можно объяснить сходными природно-климатическими, экологическими и хозяйственно-экономическими условиями данного района.

В спектре семейств доминирует *Rosaceae* (33% и 34% – в гг. Борисоглебске и Новохоперске), второе место занимает сем. *Salicaceae* (13 %), что показывает особенности формирования древесно-кустарниковых насаждений гг. Борисоглебска и Новохоперска вследствие массового разведения декоративных (*Salicaceae*, *Rosaceae*) и в большей мере плодово-ягодных культур (*Rosaceae*). Сказывается ориентация многих городских жителей Воронежской области в последние десятилетия и, особенно, в последние годы на создание и поддержание собственных садовых угодий, что позволяет значительно экономить траты на приобретение продукции плодово-ягодных культур. Также имеет место неконтролируемой, стихийной интродукции древесных и кустарниковых растений.

Среди экоморф районов исследований 56% и 60% от общего числа видов приходится на древесные растения, которые составляют основу городских зеленых насаждений и, соответственно, структурно-функциональный фундамент экологического каркаса данных территорий.

Исследуемая дендрофлора имеет доминирующий европейско-западноазиатский спектр географических элементов (35% и 41%). Вторую по численности группу образуют европейские виды (30% и 26%).

Разнообразие геоэлементов связано с образованием городских насаждений из состава аборигенных и интродуцированных видов растений, что в совокупности помогает разрабатывать и успешно решать задачи по благоустройству городских микрорайонов, прежде всего, посредством зеленого строительства, что в итоге создает возможность достижения эффекта экологической комфортности городской среды для местных жителей.

Таким образом, на исследованных урбанизированных территориях произрастают разнообразные виды древесных растений и кустарников, причем различного происхождения, что представляет возможность для дальнейшей интродукции представителей данных групп организмов в соответствии с их биоэкологическими особенностями и дальнейшим целевым использованием.

Это способствует оптимальному планированию и последующей реализации мероприятий по локальному и комплексному благоустройству и в том числе природообустройству городских и пригородных территорий в условиях Среднего Прихопёрья посредством совершенствования ландшафтно-планировочной структуры урбосистем, озеленения, лесовосстановления и лесоразведения, рекультивации, агролесомелиорации.

Литература.

1. Бочкова И.Ю., Хохлачева Ю.А. Оценка влияния фактуры на декоративные качества цветочных растений в системе озеленения города // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2015. Т. 19. № 5. С. 102-106.
2. Воронов А.Г. Геоботаника. М.: Высшая школа, 1973. 384 с.
3. Гаврилин И.И., Рунова Е.М. Некоторые особенности газопоглотительной способности деревьев в урбоэкосистеме г. Братска // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2012. № 1 (84). С. 135-138.
4. Гиляров А.М. Неотвратимые угрозы биологическому разнообразию // Природа. 2011. № 9. С. 3-12.
5. Пятый национальный доклад «Сохранение биоразнообразия в Российской Федерации» / Е.А. Белонюшская, О.С. Бичекуев, С.Н. Бобылев и др.; Отв. ред. А.А. Шеховцов. М.: Изд-во Минприроды РФ, 2015. 124 с.
6. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника; Под общ. ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина. М.-Л.: Наука, 1964. Т. III. С. 146-205.
7. Трегубов О.В., Кочергина М.В., Фурменкова Е.С. Видовое разнообразие и состояние насаждений лесопарковой зоны в северном микрорайоне городского округа Воронеж // Лесотехнический журнал. 2014. Т. 4. № 3 (15). С. 61-76.
8. Lubimov V.B., Larionov M.V. Prospects Of Employing The Ecological Method Of Plant Introduction While Establishing The Man-Made Ecosystems Of Different Designated Use // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. 7 (4) 1481-1486.
9. McGill B J 2010 Towards a unification of unified theories of biodiversity Ecology Letters 13(5) 627-642.
10. Niemelä J and Breuste J H 2011 Urban Ecology: Patterns, Processes, and Applications. Chippenham: Oxford University Press 392.
11. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs. New York, 1949. 725.
12. Firsov G.A. A comparison of the assortment of broad-leaved trees and shrubs used in City Planting in NW Russia and NE. Sweden // Röbbäcksdalen meddelar Umeå, 1994. 2 25.
13. Walker B.H. Biodiversity and ecological redundancy // Conservation Biology. 1992. 6. 18-23.

ПРАВОВАЯ ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ДОБЫЧЕ И ТРАНСПОРТИРОВКЕ НЕФТИ В РФ

Е.А. Кадина, магистрант

Научный руководитель: О.Ю. Ганюхина, канд. юр. наук

Саратовская государственная юридическая академия

410017, г. Саратов, Новоузенская 58/76, 96, тел. 89171781922,

E-mail: kadina.kate@yandex.ru

Аннотация: В данной статье исследуются экологические проблемы добычи и транспортировки нефти и проведен анализ нормативно правового регулирования отношений в данной области. По результатам исследования выявлены основные правовые проблемы в данной сфере и предложены пути их решения.

Annotation: This article investigates the environmental problems of production and transportation of oil. There is the analysis of legal regulation of relations in the field of the protection and ecological safety of

the conserved the oil in this article too. The results of the research revealed the main legal problems in this sphere and the ways of solving these problems.

Нефть – распространенное полезное ископаемое, влияющее на формирование мировой экономики и политики. Однако это и наиболее опасный загрязнитель окружающей среды, оказывающий негативное воздействие на все ее компоненты, согласно химическим свойствам нефти (нефть в любом виде, в том числе сырая нефть, топливная нефть, нефтешлам, нефтяные отходы и продукты нефтепереработки, что соответствует принятым на международном уровне понятиям). Самой экологически опасной деятельностью, связанной с нефтью, является деятельность по добыче и транспортировке нефти. Именно данная деятельность наносит существенный ущерб окружающей среде, особенно, при аварийных разливах нефти и ее технологических потерях при транспортировке.

В процессе добычи и транспортировке нефти РФ утрачивает 4,5-5,5% нефтяного сырья. Около 5,5 миллионов тонн нефти каждый год поражают окружающую среду по причине прорывов трубопроводов и аварийных ситуаций. Согласно данным с космических снимков к 2008 году 30% поверхности океана уже покрывала нефтяная пленка.

Как особый вид загрязнения окружающей среды, нефтяное можно охарактеризовать как наиболее быстро распространяющийся и трудноустраняемый. По мнению Н.Г. Жаворонковой, среди различных видов загрязнений нефтяные загрязнения выделяются как своим объемом, так и спецификой. Понятие «нефтяные загрязнения» охватывает весь спектр загрязнений, связанных с добычей, транспортировкой и переработкой нефти. Если добавить сюда выбросы нефтеперерабатывающих предприятий, разливы нефти, загрязнение почв и природной среды при бурении, транспортировке, захоронении отходов, отчуждение земель, прямое и косвенное влияние на растительный и животный мир, сопутствующие отходы и загрязнение, связанное с разведкой, необходимостью создания инфраструктуры, то термин «нефтяное загрязнение» приобретает поистине колоссальный масштаб.

Об эффективности разрабатываемых и применяемых технических, инженерных, организационных и иных мер по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду при добыче и транспортировке нефти можно говорить только в том случае, если они опосредованы правом. Полные, систематизированные, соответствующие ситуации правовые предписания являются гарантом правильного функционирования системы охраны окружающей среды в области добычи и транспортировки нефти.

Экологическая обстановка в сфере добычи и транспортировки нефти на данный момент имеет ряд правовых вопросов и проблем. Среди них – недостаток правовой регламентации планов предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов; отсутствие эффективного контроля на законодательном уровне и противоречивость правового регулирования в области добычи и транспортировки нефти.

Непосредственно к правовой охране окружающей среды при добыче и транспортировке нефти можно отнести: систему правовых норм, тем или иным образом касающихся сохранения окружающей среды в сфере эксплуатации нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих объектов; правоотношения, возникающие в процессе реализации указанных норм; меры и мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природных объектов.

Чтобы достичь эффективного правового регулирования в сфере предупреждения и ликвидации аварийных разливов нефти предполагается установить четкий порядок подготовки, разработки и утверждения схем и планов по предупреждению и ликвидации разливов нефтепродуктов в данных ситуациях. Имеется необходимость в проведении особых мероприятий и принятию эффективных правовых мер, особенно:

1. Проведение особой специализированной комплексной проверки всех нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий специально уполномоченными на то органами государственной власти, которые осуществляют управление в области защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Согласно Федеральному закону от 26.12.2008 N 294-ФЗ (ред. от 01.05.2017) «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» органы государственного контроля (надзора) имеют право проводить проверки юридических лиц, в том числе и нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий. Для эффективной оценки нефтяных разливов силами органов государственного контроля (надзора) необходимо осуществление одновре-

менной комплексной выездной проверки всех нефтяных компаний и компаний, занимающихся транспортировкой нефти. Такая проверка должна быть проведена как внеплановая, так как одновременно плановая проверка всех компаний, занимающихся добычей и транспортировкой нефти, однако осуществить ее затруднительно в силу ограничений, установленных законом.

2. Ежегодный мониторинг и оценка состояния имеющихся ресурсов для предупреждения и ликвидации разливов нефти на этапе ввода объекта транспортировки нефти в эксплуатацию. В настоящее время органы федерального государственного экологического надзора и надзора в области промышленной безопасности (например, Росприроднадзор, Ростехнадзор) фактически не имеют представления о техническом состоянии всех промысловых нефтепроводов, что позволило бы прогнозировать разливы и составлять статистику зависимости аварийных разливов от состояния нефтепроводов. В целях организации государственного контроля и надзора за состоянием нефтепроводов необходимо обеспечить доступ контрольно-надзорных органов государства к информации о техническом состоянии нефтепроводов (для промысловых нефтепроводов это технические паспорта).

3. Создание полного специализированного законодательного акта, который бы включал полный ряд экологических требований к размещению, проектированию и строительству нефтепроводов;

4. Разработка особой, строго регламентированной процедуры сертификации нефтепроводов, проводимой с определенной периодичностью на протяжении всего срока эксплуатации данного объекта транспортировки, а также более серьезные требования к лицензированию нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий. Так, в соответствии со статьей 20 закона РФ от 21.02.1992 №2395-1 «О недрах», «право пользования недрами может быть досрочно прекращено, приостановлено или ограничено органами, предоставившими лицензию, в случае нарушения пользователем недр существенных условий лицензии». Согласно пункту 15.2 Положения о порядке лицензирования пользования недрами, введенного постановлением Верховного совета Российской Федерации от 15.07.1992 №3314-1, «основанием для прекращения или приостановки права на пользование недрами может стать систематическое нарушение пользователем недр правил охраны окружающей природой среды, установленных действующим законодательством». В лицензионных соглашениях требование соблюдения природоохранного законодательства не относится к существенным условиям лицензии. Придание требованию соблюдения природоохранного законодательства статуса существенного условия лицензии в некоторой степени может стать дополнительной мотивацией для предотвращения нефтеразливов.

5. Совершенствование системы законодательства в сфере охраны окружающей среды при добыче и транспортировке нефти, в частности, необходимость детального регулирования запрета на расположение нефтепроводов на конкретные территории, а именно, в пределах сельскохозяйственных угодий, ценных лесов, особо охраняемых природных территорий, водоохранных зон;

6. В целях охраны окружающей среды необходимо более детальная регламентация вопросов использования ресурсов эксплуатирующих предприятий для ликвидации негативных последствий при нефтяных разливах и возмещения вреда, причиненного окружающей среде, а также проблемы привлечения к ответственности данных организаций за сокрытие информации о нефтяных разливах. В соответствии с докладом министра природных ресурсов и экологии РФ С.Е. Донского на заседании комиссии по вопросам стратегии развития топливно-энергетического комплекса и экологической безопасности, «сопоставление количества аварийных разливов, о фактах которых недропользователи информируют надзорные органы (не более 5 тыс. в год), с количеством установленных в ходе комплексной проверки одного недропользователя, свидетельствует об отсутствии у надзорных органов и органов управления достоверной информации о масштабах ежегодных потерь углеводородного сырья и загрязнения окружающей среды, о мерах, принимаемых недропользователями по ликвидации нефтяного загрязнения, а также о накопленном экологическом ущербе в виде загрязнения почв, водных объектов, донных отложений... По информации общественных природоохранных организаций, из-за износа оборудования ежегодно происходит более 25 тыс. аварийных разливов, из которых не более 5 тыс. оказываются в поле зрения надзорных органов. При этом в окружающую среду, по информации нефтедобывающих компаний, ежегодно попадает не более 10 тыс. тонн нефти и нефтепродуктов, а по различным экспертным оценкам общественных природоохранных организаций – более 1,5 млн тонн. В то же время, по информации Росприроднадзора, в результате аварийных разливов нефти на месторождениях ежегодно в окружающую среду поступает не менее 50 тыс. тонн нефти и пластовых вод». Соккрытие информации является нарушением действующего законодатель-

ства. Так, в соответствии с постановлением Правительства РФ от 15.04.2002 №240 «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации», «организации обязаны немедленно оповещать в установленном порядке соответствующие органы государственной власти и органы местного самоуправления о фактах разливов нефти и нефтепродуктов и организовывать работу по их локализации и ликвидации». Имеется необходимость в усилении ответственности компаний, эксплуатирующих нефтепроводы, в случае несообщения ими информации о возникающих при эксплуатации нефтепроводов аварийных ситуациях.

Анализ законодательства в области добычи и транспортировки нефти, а также последние наблюдения за состоянием окружающей среды показывают наличие проблем и недостатков в сфере охраны окружающей среды. Дальнейшее игнорирование и несовершенство правовой регламентации в сфере добычи и транспортировки нефти может привести к пагубным последствиям для безопасности окружающей среды. При наличии должного контроля, эффективного законодательства и нацеленности эксплуатирующих организаций не только на результат, еще возможно добывать и транспортировать нефть при минимальном ущербе для окружающей среды.

Литература.

1. Закон РФ от 21.02.1992 N 2395-1 (ред. от 30.09.2017) «О недрах»;
2. Постановление ВС РФ от 15.07.1992 N 3314-1 (ред. от 05.04.2016) «О порядке введения в действие Положения о порядке лицензирования пользования недрами»;
3. Тимченко Т. Проблемы экологической безопасности морских составляющих международных транспортных коридоров // Вестник института экономики РАН. 2008. № 1. С. 129-142;
4. Жаворонкова Н.Г. Правовые проблемы обеспечения экологической безопасности при нефтяных загрязнениях// НефтьГазПраво. 2011, № 1, с. 5;
5. Чупров В. А., Терентьев Ф. Ф. Нефтяное загрязнение: проблемы и возможные решения // ИА «Гринпис-информ», 2014;
6. Сайт некоммерческого партнерства «Центр экологии ТЭК»;
7. Доклад министра природных ресурсов и экологии РФ С.Е. Донского на заседании комиссии по вопросам стратегии развития топливно-энергетического комплекса и экологической безопасности «О проблемах обеспечения экологической безопасности при пользовании недрами на территории Российской Федерации и её континентальном шельфе» от 25.02.2014.

ЗАРУБЕЖНЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

Ю.А. Анохина, магистрант

*Воронежский экономико-правовой институт
394042, Россия, Воронеж, пр. Ленинский, 119а
E-mail: nauka-vepi@yandex.ru*

Аннотация: В современных условиях хозяйствования вопросы экологии и экологической политики приобретают особый статус. В связи с этим автором проведен сравнительный анализ отечественного опыта реализации экологической политики и разработаны рекомендации по внедрению в отечественную экологическую политику.

Abstract: In modern conditions of management issues of ecology and environmental policy acquire a special status. In this connection, the author carried out a comparative analysis of domestic experience in the implementation of environmental policy and developed recommendations on the introduction of domestic environmental policy.

Взаимоотношения общества с окружающей средой и устойчивое развитие последнего требует регулирования этого процесса со стороны государства. Это означает, что на каждом этапе взаимодействия общества и природы необходимо стремиться к гармоничному соотношению социальных, экономических и экологических потребностей, выбору оптимальных и сбалансированных по законам функционирования природы и развития общества путей достижения поставленных целей.

Как органическая часть природной среды, человек преобразует и приспособливает окружающую среду в соответствии со своими потребностями. Поэтому, стремительное развитие человеческих потребностей привело к интенсивной и экстенсивной эксплуатации и потреблению природных ре-

сурсов, увеличению масштабов хозяйственной деятельности, что повлекло к нарушению естественных связей и возникновению экологических проблем.

Природные ресурсы используются и могут быть использованы людьми, состоят из природных условий, к которым относятся солнечное излучение, тепло земли, рельеф местности, климат и собственно природные ресурсы - элементы литосферы, гидросферы и атмосферы, используемые в производственной деятельности или в сфере потребления [8]. Экономические границы между природными ресурсами и природными условиями, как справедливо отмечается в научной литературе, достаточно относительны. Природные ресурсы играют значительную роль в экономике любого государства. Обеспеченность природными ресурсами - один из важнейших экономических показателей, характеризующих экономическое положение страны. Наряду с трудом и капиталом, природные ресурсы также являются фактором производства. Отсутствие природных ресурсов или их плохое качество приводит к увеличению затрат других ресурсов.

В теоретических исследованиях классиков политической экономии природные факторы и условия учитывались как неограниченные силы природы. Так, представитель классической экономической школы А. Смит (1723-1790 гг.) выделил землю и другие природные ресурсы, как единственный источник прибыли, обладающей способностью приносить кроме прибыли на вложенный капитал, еще и ренту как результат сил природы.

Д. Рикардо (1772-1823 гг.) определил роль природного фактора и его ценность, исходя из принципа ограниченности природного ресурса. Дж. Милль (1806 -1873 гг.) определил ценность природы, как социально-экономическое благо, выделив этические и эстетические ее ценности.

Изучением отношений человека с окружающей средой, общих законов функционирования экосистем различного иерархического уровня, среды обитания человека, его влияния на природу и поиском путей уменьшения негативных последствий влияния занимается наука экология.

Понятие «экология» происходит от греческих слов «oikos» - дом и «logos» - наука. Первым его употребил немецкий ученый, натуралист Э. Геккель в 1866 году. Он отметил, что под экологией мы понимаем сумму знаний, относящихся к экономике природы: изучение всей совокупности взаимоотношений животных с окружающей средой как органическим, так и неорганическим и, прежде всего, - ее дружественных и враждебных отношений с теми животными и растениями, с которыми она прямо или косвенно вступает в контакт. Одним словом, взаимоотношений, которые Дарвин называет условиями, которые порождают борьбу за существование.

Ученые разных стран мира используют различные модели управления экологической сферой, среди которых признаны две главные политэкономические школы - неоклассическая и неокейнсианская. В концепции первой школы преобладает рыночное регулирование, а у второй - государственное регулирование.

Представители неоклассической школы развили научные основы будущей концепции - развитие, в котором было определено, что истощение природных ресурсов, обусловленное действиями людей современного поколения, может ограничить возможности развития будущих поколений. Так, А. Маршалл сделал вывод о необходимости интернационализации внешних эффектов, включая расходы, вызванные загрязнением природной среды.

Отличие подходов представителей неоклассической школы заключается в том, что они определяли не убытки от загрязнения окружающей среды, а необходимые расходы для поддержания экологического равновесия и предотвращения нарушений качества окружающей среды в будущем. Кроме того, благодаря применению этого подхода формировалась основная идея экологизации общественного производства, системы управления и мировоззрения человека в целом.

Однако критики неоклассической модели считают, что, во-первых, она не решает проблемы сохранения природы: предприятие может купить право на загрязнение среды и не наращивать расходы на его охрану. Во-вторых, налоговая форма платежей снижает чистую прибыль, а соответственно - затрагивает интересы частного капитала.

Неокейнсианская модель (вторая школа) выражает не только интересы капитала, но и во многом соответствует общечеловеческим ценностям сохранения окружающей среды, способствует обобществлению природопользования и социализации природы. Удовлетворение экологических потребностей имеет непосредственно общественный характер (чистые воздух и вода в равной степени необходимы каждому человеку).

Главная идея теоретической конструкции неокейнсианской модели заключается в прямом государственном регулировании отношений между обществом и природой с помощью административно-распорядительных методов (нормативы, стандарты, запреты и т.д.) в сочетании с экономическими рычагами стимулирования и принуждения природопользователей. Ее лейтмотивом выступают не стоимость нанесенного природе ущерба, а объем затрат, необходимый для снижения уровня нарушения целостности окружающей среды. Эта сумма включается в производственные потери и возмещается за счет цены выпускаемой продукции.

Основными элементами указанной модели являются:

- создание нормативно-правовой базы рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- непосредственное осуществление экологических мероприятий на государственном уровне (экологический мониторинг, научные исследования в области охраны природы, подготовка соответствующих специалистов, планирование и обустройство территорий, регулирование размещения различных объектов, проведения экологической экспертизы проектов, разработка и реализация экологических программ и др.) [7];
- государственные меры, направленные на принуждение природопользователей к охране окружающей природной среды (лицензирование и нормативное регулирование природопользования, штрафные санкции) [6];
- государственное экономическое стимулирование природоохранной деятельности частного сектора [5] (субсидия, льготные ставки налогов, займы, кредиты и др.) [4];
- государственные меры, побуждающие природопользователей к охране окружающей природной среды [2] (платность природопользования, включая сборы за загрязнение окружающей природной среды) [3];
- государственный экологический контроль [1].

Классификация неокейнсианской модели управления природопользованием предполагает следующие механизмы управления:

- непосредственное осуществление государством различных мероприятий природоохранного характера (организация и финансирование НИОКР и информационное обеспечение экологической политики, планирование и обустройство территорий, осуществление конкретных мероприятий по отдельным объектам экологической политики, выполнение обязательств в рамках международных программ сотрудничества природоохранного направления);
- государственное экономическое стимулирование и поддержка природоохранной деятельности (прямые и побочные субсидии частным фирмам, региональным и местным органам власти; займы и кредиты по низким процентам, предоставление режима ускоренной амортизации природоохранного оборудования; льготные ставки косвенных налогов на продажу экотехники; налоговые льготы на доходы от природоохранных программ);
- государственные меры принудительного и побудительного характера (обязательность оценки воздействия последствий реализации хозяйственных проектов на окружающую природную среду; экологическое нормирование, внедрение разрешительной системы; институционализация отдельных форм взаимодействия государственных органов и загрязнителей; платность природопользования; штрафы за нарушение природоохранных законов).

При изучении теоретико-методологических основ государственного управления реализацией экологической политики в условиях ограниченности ресурсов, прежде всего, выяснить некоторые существенные особенности таких терминологических словосочетаний, как экологическая политика и реализация экологической политики. При этом следует воспользоваться уже существующими теоретическими работами в теории государственного управления.

Анализ зарубежной и отечественной литературы по реализации государственной экологической политики свидетельствует об отсутствии консенсуса у разных авторов относительно конкретного содержания и форм реализации государственной экологической политики на региональном уровне, что приводит к определенным неудобствам в работе ученых и служащих, использующих данную терминологию. Отсутствует единое общепринятое определение экологического управления.

Литература.

1. Афиногенова И.Н. Экологизация в системе переработки отходов промышленно-производственных подсистем АПК // В сборнике: Инновационные технологии в машиностроении сборник трудов VII Международной научно-практической конференции. Юргинский технологический институт Томского политехнического университета. 2016. С. 435-437.
2. Ахмедов А.Э., Ахмедова О.И., Шаталов М.А. Формирование системы управления отходами в Российской Федерации // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства. IV международная научная экологическая конференция (с участием экологов Азербайджана, Армении, Беларуси, Германии, Грузии, Казахстана, Киргизии, Латвии, Ливана, Молдовы, Приднестровья, России, Словакии, Узбекистана и Украины). Краснодар, 2015. С. 718-721.
3. Давыдова Е.Ю. Экономические аспекты оценки земли с позиции организации рентных отношений // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2014. Т. 2. № 5-3 (10-3). С. 325-329.
4. Корчагов С.А., Авдеев Ю.М., Хамитова С.М., Глинина Ю.В., Енальский А.П. Экологическая и генетическая оценка свойств деревьев ели различных экотипов в условиях Вологодской области // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2016. № 5 (116). С. 65-72
5. Матвеев И.В. Приоритетные направления развития экономики в условиях глобализации // В сборнике: Современные тренды российской экономики: вызовы времени- 2017 материалы международной научно-практической конференции. 2017. С. 207-210.
6. Мычка С.Ю., Шаталов М.А. Формирование системы глубокой переработки отходов промышленно-производственных подсистем АПК // Агротехника и энергообеспечение. 2015. № 3 (7). С. 185-190.
7. Хамитова С.М., Авдеев Ю.М., Снетилова В.С. Исследование патогенной ризосферной нематод-фауны дендропарка имени Николая Клюева // В сборнике: Актуальные проблемы развития лесного комплекса материалы Международной научно-технической конференции. 2017. С. 49-52
8. Шаталов М.А., Мычка С.Ю. Эколого-экономические вопросы утилизации бытовых отходов как фактор здоровьесбережения населения // Безопасность здоровья человека. 2017. № 2. С. 50-58.

ОЦЕНКА РАБОТЫ КОМПАКТНЫХ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Ю.В. Крылова, магистрант

Научный руководитель А.А. Кулаков, канд.техн.наук

Вологодский государственный университет

160000, Вологодская область, г. Вологда, ул. Ленина, 15, тел. 89517440515

Email: tisha0919@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена проблемам заводских локальных очистных сооружений.

Abstract: The article is devoted to problems of factory local treatment facilities.

Сточные воды – это воды, загрязненные различными бытовыми и производственными отходами, для сбора и утилизации которых предусматриваются водоотводящие системы. Помимо отходов, образующихся в результате деятельности человека и предприятий, к сточным водам относят воды, образовавшиеся за счет выпадения атмосферных осадков на селитебные территории и территории промышленных предприятий. Все сточные воды несут в себе включения различного происхождения, что приводит к загрязнению окружающей среды. Требуется очистка сточных вод от загрязняющих веществ до допустимых концентраций для сброса в водные объекты. При недостаточной степени очистки сточных вод загрязнения попадают в окружающую среду, что приводит к деградации экосистем.

В настоящее время существует множество заводских установок для очистки бытовых сточных вод. Их преимуществом является простота транспортировки и монтажа. Однако имеются и недостатки. Данные установки не позволяют четко разграничить требуемые технологические процессы в малом объеме, небольшая глубина емкостей препятствует эффективному протеканию процесса аэрирования и илоразделения, а высокая неравномерность поступления сточных вод на очистку приводит к выносу активного ила из системы.

Особенности канализования малых населенных пунктах формируются рассредоточенностью этих объектов и отсутствием требуемой инфраструктуры, недостатком специализированных эксплуатирующих организаций и инженерных кадров, высокой себестоимостью очистки сточных вод [1,2].

Целью работы является оценка работы заводских локальных очистных сооружений и разработка комплекса мероприятий по устранению имеющихся недостатков.

В работе исследованы канализационные очистные сооружения (далее – КОС) производительностью 30м³/сут, расположенные в сельском поселении Вологодской области. Существующая технологическая схема представлена на рис.1.

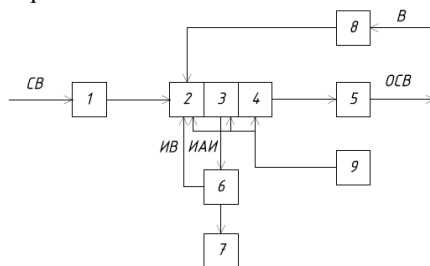


Рис. 1. Существующая технологическая схема КОС:

1-приемная камера; 2-аэротенк; 3- вторичный отстойник; 4-фильтр-биореактор доочистки с ершовой загрузкой; 5-установка ультрафиолетового облучения; 6- илоуловитель; 7-полигон ТБО; 8-система дозирования раствора коагулянта FeCl₃; 9- Воздуходувное оборудование; СВ- сточная вода; В-технический водопровод; ОСВ- очищенная сточная вода; ИАИ-избыточный активный ил; ИВ-иловая вода

Основным узлом сооружений является емкость из стеклопластика, включающая аэротенк, отстойник и фильтр-биореактор доочистки. Это цилиндрический резервуар подземного исполнения диаметром 2000мм, длиной 8700мм. Для удобства обслуживания и эксплуатации емкость имеет три колодца диаметром 1000мм.

Очищенные сточные воды отводятся через систему УФО в сборный колодец и самотеком сбрасываются в реку. Избыточный активный ил согласно проекту, должен собираться в накопитель, уплотняться и вывозиться с объекта (по факту – ила нет).

По результатам исследования проектных и фактических расходов, представленных на рис.2, наблюдаем высокую неравномерность поступления сточных вод, а также фактические расходы сточных вод в некоторых случаях превышают проектную производительность очистных сооружений, что приводит к неэффективности очистки от загрязняющих веществ.

Данные о составе поступающих сточных вод приведены в табл.1.

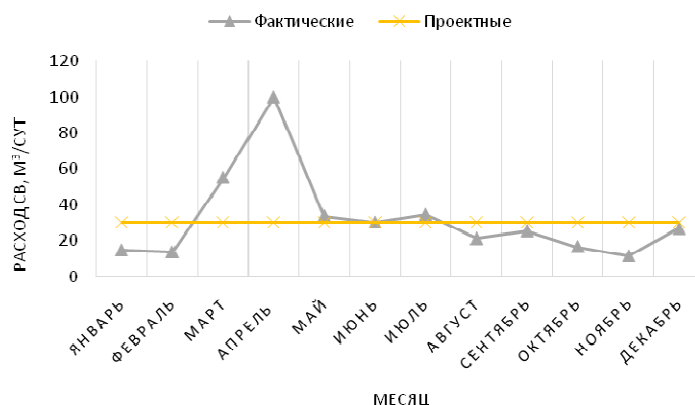


Рис. 2. Динамика поступления сточных вод на очистку

Концентрации загрязняющих веществ в поступающих сточных водах

Таблица 1

Тип	Концентрация, мг/л						
	ВВ	ХПК	БПК ₅	Аммоний-ион	Нитритион	Нитрат-ион	Фосфор фосфатов
Нормативные	433,3	-	400	70	-	-	10
Минимальная	99	218	107,8	31	0,133	0,358	1,72
Средняя	245,4	457,5	190,5	96,9	0,16	0,81	10,2
Максимальная	374	668,7	346	151,2	0,222	1,19	14,3

Примечание – Нормативные концентрации равны расчетным согласно табл.19 [4].

Исследование КОС позволило выявить ряд имеющихся недостатков:

1. Малая глубина, что не позволяет в нужной степени обеспечить требуемое насыщение кислородом иловой смеси, а также разделение ила и очищенной воды.
2. Поступающие сточные воды имеют низкую температуру, которая не поднимается выше +12°C в течение года.
3. Малый объем сооружений, который позволяет обеспечить контакт сточных вод с активным илом лишь 6 часов, чего недостаточно при существующих концентрациях загрязняющих веществ.
4. В процессе очистки воды активный ил постоянно выносится из сооружений, при внесении ила с других сооружений, он через несколько дней полностью вымывается с очищенной сточной водой.
5. Блоки в биореакторе доочистки находятся в жестком состоянии, что препятствует циркуляции сточной воды, и происходит их зарастание.

При данной технологической схеме эффективность очистки минимальна, концентрации в поступающих и очищенных сточных водах сопоставимы. Требуется изменение технологии.

В рамках проведенной работы разработана новая технологическая схема (рис.3), учитывающая недостатки существующей.

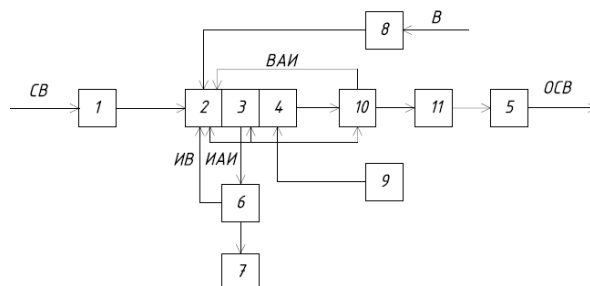


Рис. 3. Технологическая схема по повышению эффективности очистки бытовых сточных вод:
1-приемная камера; 2-денитрификатор; 3- аэротенк; 4-аэротенк; 5-установка ультрафиолетового облучения; 6-илонакопитель; 7-полигон ТБО; 8-система дозирования раствора коагулянта FeCl₃; 9- воздуходувное оборудование; 10-вторичный отстойник; 11- емкость очищенной воды; СВ- сточная вода; В-технический водопровод; ОСВ- очищенная сточная вода; ИВ-иловая вода; ИАИ-избыточный активный ил; ВАИ-возвратный активный ил

Для того, чтобы предотвратить вынос активного ила необходимо разработать и внедрить конструкцию вторичного отстойника, вынесенного за пределы блочного сооружения, а существующий объем емкостей максимально использовать под биологическую очистку. Имеющуюся блочную загрузку, применяемую для доочистки сточных вод, использовать в качестве накопителей биомассы по ходу движения сточных вод перенести и расположить в первом отсеке - денитрификаторе.

Разделение на отсеки существующей заводской установки позволит выделить зоны денитрификации (с пониженным содержанием кислорода) и нитрификации (с содержанием растворенного кислорода более 2 мг/л), использовать особенности прикрепленного биоценоза, увеличить дозу активного ила и продолжительность аэрации. Комплекс данных технологических решений призван увеличить эффективность биохимических процессов очистки от органических веществ и биогенных элементов. Для удаления фосфатов необходимо наладить дозирование коагулянта.

Выводы

Проведенное обследование очистных сооружений позволило оценить их работоспособность, выявить направлений интенсификации их работы с учетом состава и количества поступающих сточ-

ных вод. Подобраны технологические решения по илоразделению (вертикальный отстойник диаметром 3,3 м и общей строительной глубиной 5,44 м), вынесенный за пределы емкостного сооружения. Для повышения эффективности биологической очистки на 30 % увеличен объем аэротенка, а также возможная биомасса за счет применения накопителей биоценоза. Для увеличения температуры поступающих сточных вод, что повысит скорости биохимических процессов [3], необходимо утеплить подводный коллектор, находящийся в насыпном грунте. Для повышения надежности сооружений разработан алгоритм их эксплуатации, которому будет обучен эксплуатирующий персонал.

Данный комплект решений позволит повысить эффективности очистки сточных вод и сократит негативное влияние на окружающую среду.

Литература.

1. Оценка современного состояния малых коммунальных очистных сооружений канализации/Кулаков А.А./Вода и экология: проблемы и решения. 2015. №1(61). С. 26-40.
2. Подход к совершенствованию малых коммунальных канализационных очистных сооружений/Кулаков А.А., Шафигуллина А.Ф./Водоочистка.2016. №8. С.28-36.
3. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. М.: АКВАРОС, 2003.
4. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СОРБЕНТА Al_2O_3

Ф.Е. Сапрыкин, аспирант, И.В. Мартемьянова, аспирант, С.О. Казанцев, инженер

Томский политехнический университет

634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-60-64-07

E-mail: saprikin_filipp@mail.ru

Аннотация. В рамках данной работы объектом исследования служил оксид алюминия (Al_2O_3). У исследуемых образцов определена зависимость величины удельной поверхности, удельного объема пор и степени извлечения ионов фтора из модельного раствора от их различного фракционного состава и разной влажности.

Abstract. Within the framework of this work, aluminum oxide (Al_2O_3) was investigated as a sorbent. A number of indicators were determined for all the samples under study, including the specific surface area, specific volume of pores and the degree of extraction of fluoride ions from the model solution. The dependence of these parameters on the fractional composition of the material and the moisture content was established.

Одним из наиболее распространённых на Земле веществ является оксид алюминия (Al_2O_3). Он входит в состав многих минералов и глин. Находит самое широкое применение в производстве алюминия, адсорбентов, катализаторов, абразивных и огнеупорных материалов. Оксид алюминия получают из бокситов, алунитов, нефелинов, каолина, посредством хлоридного, или алюминатного метода.

В современном обществе, в связи с ростом народонаселения и промышленных производств, происходит загрязнение гидросферы планеты различными химическими веществами [1-2]. С каждым годом, всё больше возникает необходимость очищать воды, используемые в быту, производстве и сельском хозяйстве от таких загрязнений как: нефтепродукты, пестициды, хлор, тяжёлые металлы, фтор и др. [3-7]. Для решения данных проблем в современной водоочистке применяют такие методы очистки воды как: реагентный, мембранный, каталитический, ионообменный, сорбционный и т. д. [8-10]. Одним из наиболее широко применимых методов очистки воды сегодня является сорбционный способ [11-15].

Среди химических примесей присутствующих в воде особое место занимают ионы фтора (фториды), которые в не малом количестве присутствуют в природных водах. Хоть фториды и являются природным веществом, они очень токсичны для человека. Кроме того фтор не выводится быстро из организма, а со временем накапливается в зубах и костях, что в дальнейшем может привести к таким последствиям как: рак, болезнь Альцгеймера, кальцификация и блокировка шишковидной железы, генетические нарушения на уровне ДНК и т. д. Всё вышесказанное объясняет необходимость очистки используемой воды от ионов фтора. Известны работы с применением сорбентов для извле-

чения фторидов из водных сред [16]. Одним из наиболее известных сорбентов для очистки воды от ионов фтора является оксид алюминия, который благодаря физической адсорбции очень хорошо впитывает влагу. Имеет интерес работа по исследованию образцов оксида алюминия с различным гранулометрическим составом, как в обычном состоянии, так и высушенных от влаги материалов.

Целью работы является определение у образцов оксида алюминия (различной влажности) величины удельной поверхности и удельного объема пор, а также степени извлечения ионов фтора из водного раствора.

Объектом исследования в данной работе является активированный оксид алюминия марки А-1 (Инновационно производственная группа «Аква-Венчур»). Для получения исследуемых образцов брали агатовую ступку и измельчали в ней исходный оксид алюминия. Далее на ситах с размером ячеек 0,1 мм; 1 мм; 1,5 мм; 2,5 мм и 4 мм, проводили просеивание измельченных фракций оксида алюминия. Для дальнейшего исследования были получены образцы с гранулометрическим составом: менее 0,1 мм; 1-1,5 мм; 2,5-4 мм. Для определения сравнительных характеристик исследуемых образцов все испытания проводили на высушенных в сушильном шкафу образцах при температуре 150 °С (2 часа) и на не высушенных образцах оксида алюминия. Величину удельной поверхности и удельный объем пор образцов определяли при помощи метода тепловой десорбции азота (БЭТ). Извлечение из модельного раствора ионов фтора осуществляли в статических условиях при перемешивании на магнитной мешалке. Время перемешивания составляло: 0,5; 1; 5; 15; 30; 60 и 150 минут. Перед проведением испытаний сорбент взвешивали на аналитических весах в количестве 0,7 г и переносили в стеклянный стакан, далее туда добавляли модельный раствор объемом 70 см³. После процесса статической сорбции отделяли фильтрат от сорбента методом центрифугирования. Для приготовления модельного раствора использовалась водопроводная вода с применением фторида натрия (NaF). Концентрация ионов фтора в модельном растворе составляла 5,06 мг/дм³. Содержание ионов фтора в исходном модельном растворе и в фильтратах определяли с помощью рН-метра-иономера «Эксперт-001» (НПП «Эконикс-Эксперт», Россия).

В таблице представлены характеристики исследуемых образцов оксида алюминия, такие как величина удельной поверхности и удельный объем пор.

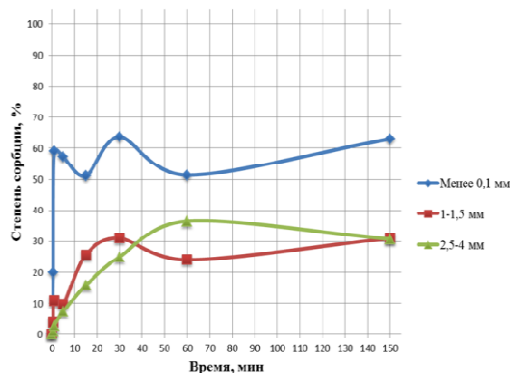
Таблица 1

Определение величины удельной поверхности и удельного объема пор у образцов оксида алюминия

Образец	Размер гранул, мм	Удельная поверхность, м ² /г	Удельный объем пор, см ³ /г
Al ₂ O ₃ (не высушен)	Менее 0,1	132,93	0,057
	1-1,5	123,5	0,053
	2,5-4	118,98	0,051
Al ₂ O ₃ (высушен)	Менее 0,1	166,25	0,071
	1-1,5	170,23	0,073
	2,5-4	177,9	0,076

Из таблицы видно, что у высушенных образцов оксида алюминия гораздо выше удельная поверхность и удельный объем пор в отличие от не высушенных образцов. У не высушенных образцов оксида алюминия при увеличении гранулометрического состава снижаться величина удельной поверхности и удельный объем пор. У высушенных образцов видна обратная зависимость.

На рисунке 1 представлены сорбционные свойства образцов оксида алюминия (не высушенного) с различным гранулометрическим составом, при извлечении из модельного раствора ионов фтора.



На рисунке 1 видно, что образец оксида алюминия с размером частиц менее 0,1 мм, в отличие от других образцов показывает гораздо лучшие сорбционные характеристики при извлечении из модельного раствора ионов фтора. У него основное поглощение ионов фтора происходит в первую минуту процесса. Образцы с размером фракции менее 0,1 мм и 0,5-1 мм имеют общую закономерность, где на пятой, пятнадцатой и шестидесятой минутах наблюдается эффект десорбции. У образца оксида алюминия с размером частиц 2,5-4 мм небольшое снижение сорбционной активности видно на сто пятидесятой минуте процесса.

На рисунке 2 показаны сравнительные сорбционные характеристики исследуемых образцов оксида алюминия подверженных сушке при температуре 150 °С. Все представленные образцы имеют различный гранулометрический состав.

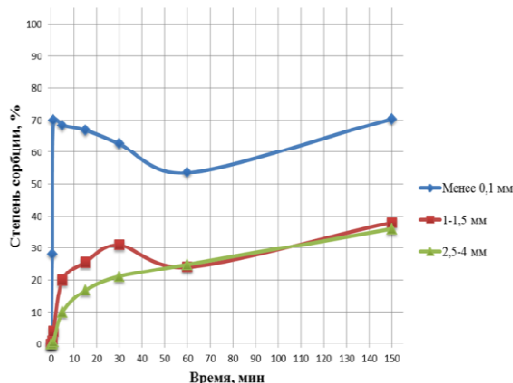


Рис. 2. Извлечение ионов фтора из модельного раствора в процессе статической сорбции, при использовании образцов оксида алюминия (высушенного)

На рисунке 2 видно, что образец оксида алюминия с размером фракции менее 0,1 мм показывает гораздо лучшие сорбционные характеристики при извлечении из модельного раствора ионов фтора. У образцов с размером частиц 0,5-1 мм и 2,5-4 мм приблизительно одинаковые свойства, только первый имеет лучшие показатели при малом времени процесса. Образцы с размером фракции менее 0,1 мм и 0,5-1 мм имеют одну общую особенность, у них наблюдается пик десорбции на шестидесятой минуте.

Выводы

1. По результатам проведённой работы определено, что у высушенных образцов (без влаги) оксида алюминия показатели удельной поверхности и удельного объёма пор гораздо выше, чем у не высушенных образцов.
2. У высушенных образцов оксида алюминия степень извлечения ионов фтора из модельного раствора выше, чем у не высушенных образцов приблизительно на 10 процентов.
3. С уменьшением гранулометрического состава исследуемых образцов оксида алюминия наблюдается увеличение степени извлечения ионов фтора из модельного раствора.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для поддержки молодых российских ученых № МК-5939.2016.8

Литература.

1. Фрог Б.Н., Левченко А.П. Водоподготовка. – М.: МГУ, 1996. – 680 с.
2. Мазур И.И., Молдаванов О.И., Шишов В.Н. Инженерная экология. Общий курс. Справочное пособие / И. И. Мазур.– М.: Высш. школа, 1996. – 637 с.
3. Мосолков А.Ю., Плотников Е.В., Мартемьянов Д.В. Использование природных минералов для очистки водных сред от As^{3+} // Труды XI Международной конференции студентов и молодых учёных Перспективы развития фундаментальных наук. – Томск, 2014. – С. 425-427.
4. Мартемьянова И.В., Баталова А.Ю., Мартемьянов Д.В. Природные цеолиты в очистке гальванических стоков // Сборник статей Международной научно-практической конференции Современный взгляд на будущее науки. – Уфа, 2015. – С. 16-19.
5. Баталова А.Ю., Мартемьянова И.В., Мартемьянов Д.В. Использование пирита для очистки водных сред от ионов Cr^{6+} // Сборник трудов VI Международной научно-практической конференции Инновационные технологии и экономика в машиностроении. – Томск, 2015. – С. 341-343.
6. Скороходов В.Ф., Месяц С.П., Остапенко С.П. Решение проблемы очистки сточных вод промышленных предприятий от многокомпонентных загрязнений // Горный журнал. – 2010. – № 9. – С. 106-108.
7. Бухарева П.Б., Мартемьянов Д.В., Назаренко О.Б., Мартемьянова И.В. Использование природного глауконита для очистки воды из реки Ушайка // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 113-116.
8. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Юрмазова Т.А. Определение сорбционных характеристик различных минералов при извлечении ионов As^{5+} , Cr^{6+} , Ni^{2+} из водных сред // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8 (часть 3). – С. 666-670.
9. Мартемьянова И.В., Мосолков А.Ю., Плотников Е.В., Воронова О.А., Журавков С.П., Мартемьянов Д.В., Короткова Е.И. Исследование свойств наноструктурного адсорбента // Мир науки. – 2015. – Выпуск 2. – С. 1-10.
10. Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды. – Л.: Химия, 1982. – 168 с.
11. Мосолков А.Ю., Мартемьянов Д.В., Мухортов Д.Н. Модифицирование пористого перлита гидроксидом железа, с целью придания ему сорбционных свойств, для извлечения ионов мышьяка из водных сред // Труды XIX Международной научно-практической конференции студентов и молодых учёных Современные техника и технологии. – Томск, 2013. – С. 104-105.
12. Мартемьянов Д.В., Мухортов Д.Н., Сапрыкин Ф.Е. Исследование свойств сорбента глауконит гранулированный // Сборник статей Международной научно-практической конференции Инновационные процессы в научной среде. – Уфа, 2015. – С. 31-33.
13. Зарубин В.В., Мартемьянов Д.В., Мартемьянова И.В., Рыков А.В. Исследование сорбционных свойств синтетического адсорбента в процессах водоочистки // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 187-189.
14. Мартемьянова И.В., Денисенко Е.А., Мартемьянов Д.В. Изучение свойств модифицированного сорбента на основе глауконита при извлечении ионов Fe^{3+} и Pb^{2+} из модельных растворов // Сборник статей Международной научно-практической конференции Теоретические и практические аспекты развития научной мысли в современном мире. – Уфа, – С. 15-17.
15. Бухарева П.Б., Мартемьянов Д.В., Толмачёва Т.П., Мартемьянова И.В. Исследование свойств модифицированного сорбента на основе цеолита // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 295-297.
16. Мартемьянов Д.В., Хаскельберг М.Б., Агеев А.А., Цзи Б., Ли Д., Чжао Ж., Казанцев С.О. Использование сорбентов для очистки воды от фтора // Материалы XVI Международная научно-практической конференции Научный поиск в современном мире. – Махачкала, 2017. – С. 9-11.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИОНОВ ФТОРА ИЗ ВОДНЫХ СРЕД ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИНЕРАЛОВ

*Е.В. Плотников, научный сотрудник, И.В. Мартемьянова, аспирант, Ф.Е. Сапрыкин, аспирант
Томский политехнический университет
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-60-61-14
E-mail: plotnikov.e@mail.ru*

Аннотация. В рамках данного исследования рассматриваются различные образцы минеральных пород (бентонит, диатомит, пирит и другие) на определение их удельной поверхности и удельного объема пор и возможности извлечения ими из воды ионов фтора. Определены наиболее эффективные образцы минералов.

Abstract. In this work, various samples of mineral rocks (bentonite, diatomite, pyrite and more) were studied to determine their specific surface area, specific pore volume and the possibility of extracting fluoride ions from water. The most effective samples of minerals were determined.

Среди множества химических примесей содержащихся в водных средах особое место занимает фтор. В малых количествах фтор полезен и необходим живым организмам, так как он принимает участие в обмене веществ, минерализации костной ткани и зубов, формировании скелета и т. д. При попадании больших концентраций фтора в живой организм, или малых концентраций, но длительное время, может вызвать ряд заболеваний и негативным образом сказаться на жизни и здоровье человека. Поэтому важной задачей является удаление из воды химических примесей вообще и фтора в частности [1-3].

В водоочистке самое широкое применение находят различные сорбционные материалы при очистке водных сред от различных химических загрязнений [4-9]. Среди представленных на рынке сорбентов немаловажную роль играют сорбционные материалы на минеральной основе [10-16]. Минеральные сорбенты имеют низкую себестоимость и достаточно хорошие сорбционные свойства. Имеет место применение сорбентов при извлечении из воды ионов фтора [17]. Поэтому представляет интерес и актуальность работа по исследованию различных минералов на возможность извлечения ими из водных сред ионов фтора.

Целью работы является исследование минеральных пород: бентонит, диатомит, пирит, халькопирит и цеолит, на возможность извлечения ими из воды ионов фтора. Также необходимо определение величины удельной поверхности и удельного объема пор у исследуемых образцов и поиск зависимости между данными показателями и сорбционными свойствами.

Объектами исследования в данной работе являются: 1. Образец 1 – бентонит Зырянского месторождения (Курганская область, Россия), с размером частиц менее 0,1 мм; 2. диатомит Инзенского месторождения (Ульяновская область, Россия), с размером частиц менее 0,1 мм; 3. пирит Дегтярско-го месторождения (Урал, Россия), с размером частиц менее 0,1 мм; 4. Халькопирит Коунрадского месторождения (Казахстан), с размером частиц менее 0,1 мм; 5 – цеолит Холинского месторождения (Бурятия, Россия), с размером частиц менее 0,1 мм. При использовании метода тепловой десорбции азота (БЭТ) на приборе «Сорбтометр М» осуществлялось определение величины удельной поверхности и удельного объема пор у исследуемых образцов минералов. Извлечение из модельного раствора ионов фтора с помощью исследуемых образцов минеральных пород проводили в статических условиях при перемешивании на магнитной мешалке. Исследуемый образец минерала в количестве 2 г помещался в стеклянный стакан, куда затем наливали модельный раствор в количестве 200 см³. Далее стакан ставился на магнитную мешалку и велось перемешивание в течение 60 минут. После процесса перемешивания раствор отделяли от минерального сорбента на бумажном фильтре «синяя лента» и анализировали фильтрат на содержание в нём ионов фтора. Модельный раствор готовился на водопроводной воде с применением фторида натрия (NaF). Концентрация ионов фтора в модельном растворе составляла 4,88 мг/дм³. Определение ионов фтора в растворах проводили с помощью рН-метра-иономера «Эксперт-001» (НПП «Эконикс-Эксперт», Россия).

В таблице 1 представлена величина удельной поверхности и удельный объем пор у исследуемых минеральных сорбентов бентонита, диатомита, пирита, халькопирита и цеолита, с гранулометрическим составом менее 0,1 мм.

Таблица 1

Величина удельной поверхности и удельный объём пор исследуемых образцов минеральных пород

Образец	Удельная поверхность, м ² /г	Удельный объём пор, см ³ /г
Бентонит	65,1	0,028
Диатомит	105,28	0,045
Пирит	0,619	0
Халькопирит	0,924	0
Цеолит	17,24	0,007

Из таблицы видно, что самые высокие значения по величине удельной поверхности и удельному объёму пор у диатомита, а затем у бентонита. Самая низкая величина удельной поверхности у пирита и халькопирита. Также у этих образцов удельный объём пор равен нулю.

В таблице 2 представлены сорбционные характеристики исследуемых образцов минеральных пород при извлечении из модельного раствора ионов фтора.

Таблица 2

Величина удельной поверхности и удельный объём пор исследуемых образцов минеральных пород

Образец	pH (начальная/конечная)	Концентрация ионов фтора в растворе до сорбции, мг/дм ³	Концентрация ионов фтора в растворе после сорбции, мг/дм ³	Степень сорбции, %
Бентонит	7,2/7,5	4,88	4,81	1,44
Диатомит	7,2/7,3		4,72	3,28
Пирит	7,2/7,3		4,23	13,32
Халькопирит	7,2/7,4		4,64	4,92
Цеолит	7,2/7,2		4,44	9,02

Как видно из таблицы 2, наиболее высокие свойства при извлечении из раствора ионов фтора наблюдаются у минерала пирита, а затем у цеолита. Ниже всего свойства у бентонита и диатомита.

Выводы

1. По результатам проведённой работы сделан вывод об эффективности извлечения ионов фтора из водного раствора различными минералами.
2. Определено, что среди представленных минералов, высокая удельная поверхность и удельный объём пор не влияют на эффективность извлечения ионов фтора из воды.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для поддержки молодых российских ученых № МК-5939.2016.8

Литература.

1. Клячков В.А., Апельцин И.Э. Очистка природных вод / В.А. Клячкова, И.Э. Апельцина. – М.: Стройиздат, 1971. – 579 с.
2. Баталова А.Ю., Мартемьянова И.В., Мартемьянов Д.В. Использование пирита для очистки водных сред от ионов Cr⁶⁺ // Сборник трудов VI Международной научно-практической конференции Инновационные технологии и экономика в машиностроении. – Томск, 2015. – С. 341-343.
3. Фрог Б.Н., Левченко А.П. Водоподготовка / Б.Н. Фрог, А.П. Левченко. – М.: МГУ, 1996. – 680 с.
4. Мосолков А.Ю., Мартемьянов Д.В., Мухортов Д.Н. Модифицирование пористого перлита гидроксидом железа, с целью придания ему сорбционных свойств, для извлечения ионов мышьяка из водных сред // Труды XIX Международной научно-практической конференции студентов и молодых учёных Современные техника и технологии. – Томск, 2013. – С. 104-105.
5. Зарубин В.В., Мартемьянов Д.В., Мартемьянова И.В., Рыков А.В. Исследование сорбционных свойств синтетического адсорбента в процессах водоочистки // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надёжность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 187-189.
6. Мартемьянова И.В., Мосолков, А.Ю., Плотников, Е.В., Воронова, О.А., Журавков, С.П., Мартемьянов, Д.В., Короткова, Е.И. Исследование свойств наноструктурного адсорбента // Мир науки. – 2015. – Выпуск 2. – С. 1-10.

7. Мартемьянов Д.В., Мухоргов, Д.Н., Сапрыкин, Ф.Е. Исследование свойств сорбента глауконит гранулированный // Сборник статей Международной научно-практической конференции Инновационные процессы в научной среде. – Уфа, 2015. – С. 31-33.
8. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Юрмазова Т.А., Короткова Е.И., Плотников Е.В. Сорбция ионов As^{3+} , As^{5+} из водных растворов на вермикулитобетоне и газобетоне модифицированных оксигидроксидом железа // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2014. – Том 57. Вып. 11. – С. 30-33.
9. Плотников Е.В., Мартемьянова И.В., Мартемьянов Д.В. Сравнение характеристик сорбционных материалов для извлечения мышьяка из водных растворов // Труды Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов Современное состояние и проблемы естественных наук. – Томск, 2014. – С. 266-268.
10. Зарубин В.В., Мартемьянов Д.В., Мартемьянова И.В., Толмачёва Т.П. Исследование характеристик гранулированного минерального сорбента // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 269-272.
11. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Юрмазова Т.А. Определение сорбционных характеристик различных минералов при извлечении ионов As^{5+} , Cr^{6+} , Ni^{2+} из водных сред // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8 (часть 3). – С. 666-670.
12. Бухарева П.Б., Мартемьянов Д.В., Толмачёва Т.П., Мартемьянова И.В. Исследование свойств модифицированного сорбента на основе цеолита // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 295-297.
13. Мосолков А.Ю., Плотников Е.В., Мартемьянов Д.В. Использование природных минералов для очистки водных сред от As^{3+} // Труды XI Международной конференции студентов и молодых учёных Перспективы развития фундаментальных наук. – Томск, 2014. – С. 425-427.
14. Мартемьянова И.В., Денисенко Е.А., Мартемьянов Д.В. Изучение свойств модифицированного сорбента на основе глауконита при извлечении ионов Fe^{3+} и Pb^{2+} из модельных растворов // Сборник статей Международной научно-практической конференции Теоретические и практические аспекты развития научной мысли в современном мире. – Уфа, 2015 – С. 15-17.
15. Бухарева П.Б., Мартемьянов Д.В., Назаренко О.Б., Мартемьянова И.В. Использование природного глауконита для очистки воды из реки Ушайка // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 113-116.
16. Баталова А.Ю., Мартемьянова И.В., Мартемьянов Д.В. Использование пирита для очистки водных сред от ионов Cr^{6+} // Сборник трудов VI Международной научно-практической конференции Инновационные технологии и экономика в машиностроении. – Томск, 2015. – С. 341-343.
17. Мартемьянов Д.В., Хаскельберг М.Б., Агеев А.А., Цзи Б., Ли Д., Чжао Ж., Казанцев С.О. Использование сорбентов для очистки воды от фтора // Материалы XVI Международная научно-практической конференции Научный поиск в современном мире. – Махачкала, 2017. – С. 9-11.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОРБЕНТОВ ПРИ ИЗВЛЕЧЕНИИ ИЗ ВОДНОГО РАСТВОРА ИОНОВ AS (III)

Ф.Е. Сапрыкин, аспирант, С.О. Казанцев, инженер, И.В. Мартемьянова, аспирант

Томский политехнический университет

634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-60-64-07

E-mail: saprikin_filipp@mail.ru

Аннотация: На водоочистном рынке присутствует не малое количество сорбентов по удалению из воды ионов мышьяка. Актуальность данной работы состоит в исследовании сравнительных сорбционных характеристик различных сорбционных материалов (углеродный сорбент Blucher GmbH, Bayoxide E 33HC, сорбент на основе вермикулитобетона модифицированного оксигидроксидом железа) при извлечении ионов As (III) из водного раствора. У исследуемых материалов осуществляется определение величины удельной поверхности и удельного объёма пор.

Abstract: There is a number of sorbents on the water purification market to remove arsenic ions from the water. The relevance of this work is to study the comparative sorption characteristics of various modern sorption materials (including the carbon sorbent Blucher GmbH, Bayoxide E 33HC, the sorbent based on vermiculite concrete modified with iron oxyhydroxide) upon the recovery of As (III) ions from the aqueous solution. The specific surface area and specific volume of pores were determined for tested materials.

Во многих регионах нашей планеты одной из серьезнейших экологических проблем является наличие в природных водах мышьяка [1-4]. Мышьяк вымывается из подземных слоёв почв и минеральных источников и вместе с подземной водой попадает в поверхностные природные воды. При потреблении воды содержащей ионы мышьяка, возможно, его накопление в живых тканях организма, что может самым негативным образом сказаться на жизни и здоровье человека [5-6]. Поэтому перед употреблением в питьевых целях необходимо эффективно очищать воду от ионов мышьяка. Ионы мышьяка могут находиться в водной среде в трёх и пятивалентном состоянии. Среди различных методов очистки воды от ионов мышьяка, таких как: реагентный, мембранный, ионообменный, сорбционный, в данной работе будет рассмотрен сорбционный способ очистки. С каждым годом создаются всё более новые сорбенты для очистки воды от различных химических загрязнителей [7-13]. Для эффективного использования сорбционных материалов необходимо знать их сравнительные свойства и характеристики.

Целью работы является сравнительное исследование различных известных сорбентов (углеродный сорбент Blucher GmbH (Blücher GmbH, Германия), Bayoxide E 33HC (Bayer AG, Германия), сорбент на основе вермикулитобетона модифицированного оксигидроксидом железа (ООО «НИЦ ЭИТ», Россия)) при извлечении ими ионов As (III) из модельного раствора в статических условиях. Также необходимо определить величину удельной поверхности и удельный объём пор у исследуемых сорбционных материалов, и влияние данных факторов на степень извлечения ионов As (III) из воды.

В данной работе исследовали три различных сорбента: 1. Углеродный сорбент Blucher GmbH (размер фракции 0,25-0,8 мм); 2. Bayoxide E 33HC (размер фракции 0,5-2 мм); 3. Сорбент на основе вермикулитобетона модифицированного оксигидроксидом железа (размер фракции 1,5-2,5 мм) [14].

У исследуемых образцов сорбентов величину удельной поверхности и удельный объём пор определяли, используя метод тепловой десорбции азота (БЭТ) на приборе «Сорбтометр М». Сорбционные исследования материалов по извлечению ионов As (III) из модельного раствора проводили в статических условиях с использованием магнитной мешалки. Исследуемый образец сорбента в количестве 0,6 г поместили в лабораторный стеклянный стакан и добавили туда 60 см³ модельного раствора содержащего ионы As (III). Далее проводили перемешивание содержимого стакана в течении: 0,5; 1; 5; 15; 30; 60 и 150 минут. Концентрация ионов As (III) в исходном модельном растворе составляет 21,1 мг/дм³. Модельный раствор готовился на дистиллированной воде (ГОСТ 6709-72) с использованием ГСО состава раствора ионов трёхвалентного мышьяка. Определение содержания ионов As (III) в модельном растворе осуществляли с помощью метода инверсионной вольтамперометрии на приборе-анализаторе ТА-07.

В таблице 1 представлены сравнительные характеристики исследуемых сорбционных материалов по таким показателям как величина удельной поверхности и удельный объём пор.

Таблица 1

Определение величины удельной поверхности и удельного объёма пор у образцов исследуемых сорбентов

Образец	Размер гранул, мм	Удельная поверхность, м ² /г	Удельный объём пор, см ³ /г
Blucher GmbH	0,25-0,8	1077,3	0,4616
Bayoxide E 33HC	0,5-2	247,8	0,106
Сорбент на основе вермикулитобетона	1,5-2,5	140,2	0,0608

Из таблицы видно, что самые высокие показатели по удельной поверхности и удельному объёму пор у материала Blucher GmbH. Самые низкие значения у сорбента на основе вермикулитобетона.

На рисунке 1 представлены сравнительные сорбционные характеристики образцов исследуемых сорбентов при извлечении ими из модельного раствора ионов As (III).

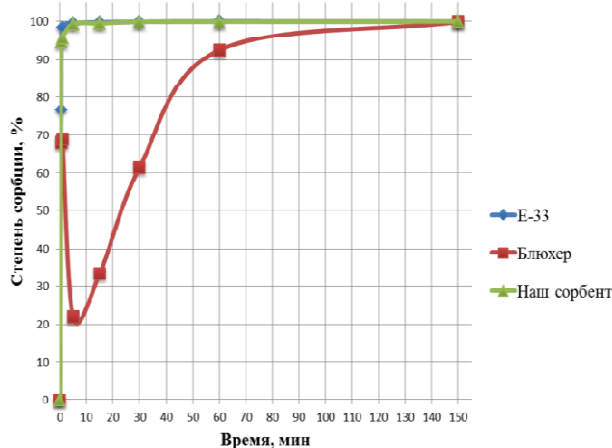


Рис. 1. Извлечение ионов As (III) из модельного раствора в процессе статической сорбции

На рисунке 1 видно, что лучшими свойствами при извлечении ионов As (III) из модельного раствора обладают сорбенты на основе вермикулитобетона и Bayoxide E 33HC. У данных материалов основная сорбция происходит в первую минуту процесса. В начале свойства чуть лучше у сорбента на основе вермикулитобетона, затем у материала Bayoxide E 33HC, а далее характеристики практически одинаковы. Сорбционный материал Blucher GmbH показывает скачок десорбции на пятой минуте процесса, а затем (при более длительном времени контакта) постепенно степень очистки раствора доходит до показателей других материалов. Это можно объяснить тем, что в начале процесса сорбции у материала задействована внешняя пористая сфера, которая поглощает ионы загрязнителя. Скорее всего, здесь задействован механизм механической адсорбции, что подтверждается наличием развитой пористой поверхности у материала. И так как ионы мышьяка химически не взаимодействуют с поверхностью материала, то будучи не связаны, они выходят обратно в модельный раствор. При более длительном времени контакта к процессу поглощения загрязняющих ионов подключается внутренняя сфера материала, и степень извлечения ионов мышьяка из раствора возрастает.

Выводы

1. По результатам проведенной работы определены сравнительные сорбционные характеристики исследуемых материалов при извлечении из водного раствора ионов As^{3+} и показана возможность сорбции.
2. Разница в величине удельной поверхности и удельном объеме пор материалов критически не влияет на различия в степени извлечения ионов мышьяка из раствора.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для поддержки молодых российских ученых № МК-5939.2016.8

Литература

1. Гамаюрова В.С. Мышьяк в экологии и биологии. – М.: Наука, 1993. – 208 с.
2. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Юрмазова Т.А., Короткова Е.И., Плотников Е.В. Сорбция ионов As^{3+} , As^{5+} из водных растворов на вермикулитобетоне и газобетоне модифицированных оксигидроксидом железа // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2014. – Том 57. Вып. 11. – С. 30-33.
3. Клячкова В.А., Апельцина И.Э. Очистка природных вод. – М.: Стройиздат, 1971. – 579 с.
4. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Юрмазова Т.А. Определение сорбционных характеристик различных минералов при извлечении ионов As^{5+} , Cr^{6+} , Ni^{2+} из водных сред // Фундаментальные исследования. – № 8 (часть 3). – 2013 год. – С. 666–670.
5. Плотников Е.В., Мартемьянова И.В., Мартемьянов Д.В. Сравнение характеристик сорбционных материалов для извлечения мышьяка из водных растворов // Труды Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов Современное состояние и проблемы естественных наук. – Томск, 2014. – С. 266-268.
6. Мосолков А.Ю., Плотников Е.В., Мартемьянов Д.В. Использование природных минералов для очистки водных сред от As^{3+} // Труды XI Международной конференции студентов и молодых учёных Перспективы развития фундаментальных наук. – Томск, 2014. – С. 425-427.

7. Зарубин В.В., Мартемьянов Д.В., Мартемьянова И.В., Толмачёва Т.П. Исследование характеристик гранулированного минерального сорбента // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 269-272.
8. Бухарева П.Б., Мартемьянов Д.В., Толмачёва Т.П., Мартемьянова И.В. Исследование свойств модифицированного сорбента на основе цеолита // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 295-297.
9. Мартемьянова И.В., Денисенко Е.А., Мартемьянов Д.В. Изучение свойств модифицированного сорбента на основе глауконита при извлечении ионов Fe^{3+} и Pb^{2+} из модельных растворов // Сборник статей Международной научно-практической конференции Теоретические и практические аспекты развития научной мысли в современном мире. – Уфа, – С. 15-17.
10. Зарубин В.В., Мартемьянов Д.В., Мартемьянова И.В., Рыков А.В. Исследование сорбционных свойств синтетического адсорбента в процессах водоочистки // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 187-189.
11. Мартемьянова И.В., Мосолков А.Ю., Плотников Е.В., Воронова О.А., Журавков С.П., Мартемьянов Д.В., Короткова Е.И. Исследование свойств наноструктурного адсорбента // Мир науки. – 2015. – Выпуск 2. – С. 1-10.
12. Мосолков А.Ю., Мартемьянов Д.В., Мухортов Д.Н. Модифицирование пористого перлита гидроксидом железа, с целью придания ему сорбционных свойств, для извлечения ионов мышьяка из водных сред // Труды XIX Международной научно-практической конференции студентов и молодых учёных Современные техника и технологии. – Томск, 2013. – С. 104-105.
13. Мартемьянов Д.В., Мухортов Д.Н., Сапрыкин Ф.Е. Исследование свойств сорбента глауконит гранулированный // Сборник статей Международной научно-практической конференции Инновационные процессы в научной среде. – Уфа, 2015. – С. 31-33.
14. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Журавков С.П., Мухортов Д.Н., Хаскельберг М.Б., Юрмазова Т.А., Яворовский Н.А. Сорбент для очистки водных сред от тяжёлых металлов и способ его получения // Описание изобретения к патенту. (№2592525) – Томск, 2016. – С. 2.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В ПРЕДЕЛАХ Г. УФЫ

Д.С. Теплова, аспирант 2 г.о.

Башкирский государственный университет

450076, г. Уфа ул. Заки Валиди, 32 тел. +7 (347) 229-97-21

E-mail: d.teplova@yandex.ru

Аннотация: В статье рассматривается состояние поверхностных вод водных объектов в пределах г. Уфы. Сравнение концентраций загрязняющих веществ в створах различных частей города позволяет определить особенности влияния источников на загрязнение водной среды в пределах г. Уфы.

Abstract: The article considers the surface waters state of water bodies within the Ufa city. Comparison of pollutants concentrations of in cross-sections different parts of the city allows to determine the peculiarities of the sources influence on the aquatic environment pollution within the city of Ufa.

Усиливающееся влияние антропогенной деятельности на водную среду проявляется не только в количественном истощении водных ресурсов, но значительном снижении их качества, что отражается на водопользовании, особенно питьевом водоснабжении. Городам с диверсифицированной промышленной отраслью и большой численностью населения необходимы значительные объемы пресной воды, в т.ч. для питьевого водоснабжения. К таким городам относится г. Уфа с населением 1,105 млн. чел (2015 г.) [5] и развитыми нефтехимической, машиностроительной и др. отраслями, являющимися достаточно энергоёмкими потребителями. В среднем городское хозяйство Уфы потребляет 300 млн. куб. м пресной воды ежегодно [1].

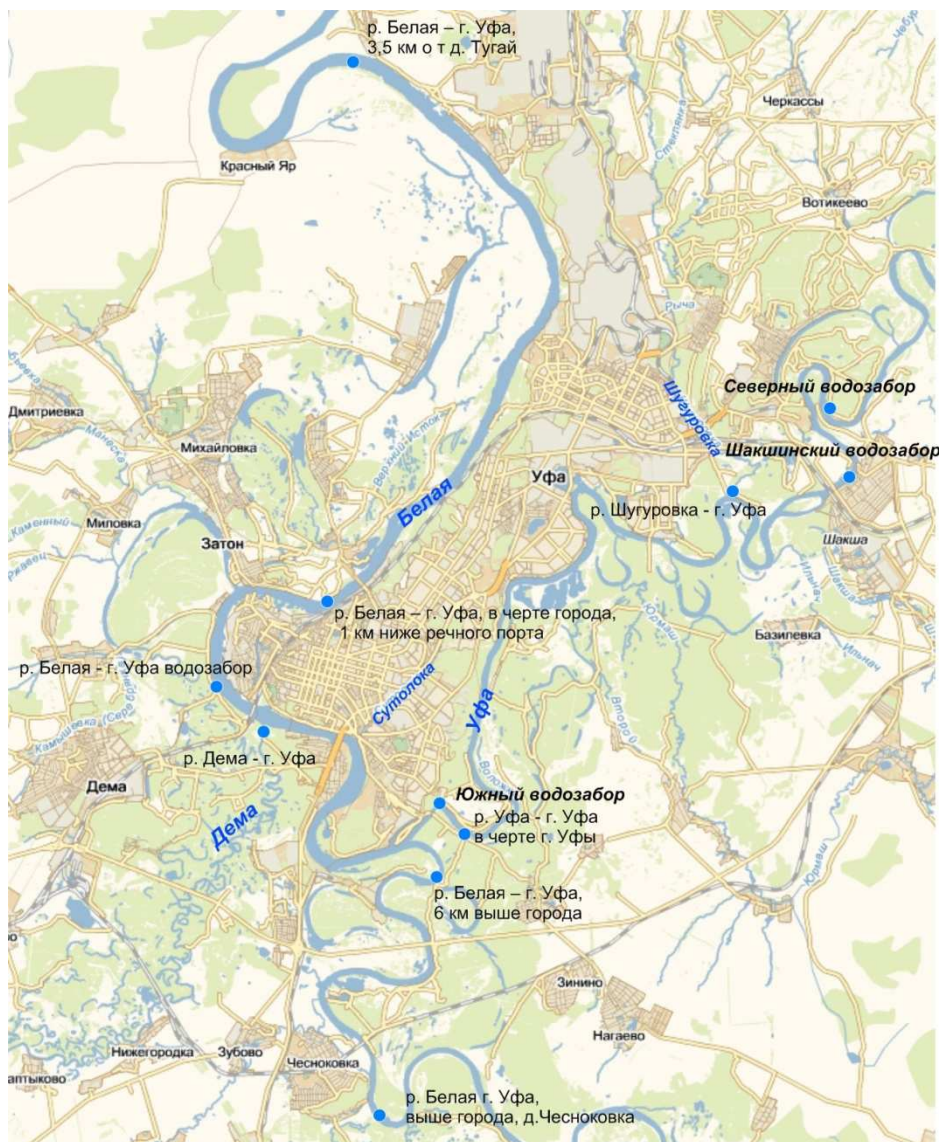


Рис. 1. Расположение точек наблюдения за качеством поверхностных вод г. Уфы

На территории республики Башкортостан проводится мониторинг состояния поверхностных вод, в т.ч. в г. Уфа. Перечень определяемых ингредиентов представлен в таблице 1. Основными водными объектами г. Уфы являются рр. Беляя, Уфа, Дема с притоками (рис. 1). Данные объекты являются не только источниками водных ресурсов, но и приемниками загрязняющих веществ как в производственных и коммунальных стоках, так поверхностного и ливневого стока, не поддающегося контролю и нормированию. Р. Шугуровка, протекающая в восточной части города вдоль промышленной зоны, впадает в р. Уфа и накладывает дополнительную нагрузку на качество воды в р. Уфа, которая является притоком р. Беляя. Кроме того, по территории г. Уфы протекает р. Сутолока, приток р. Беляя, который является источником загрязнения, поскольку принимает стоки от промышленных предприятий и автомобильного транспорта в местах открытого русла (часть русла протекает по трубопроводу, проходящему вдоль проспекта С. Юлаева).

По последним опубликованным данным Башкирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в 2015 г. качество воды в водных объектах в пределах г. Уфы определялось классом грязная (по УКИЗВ), и наблюдались значительные концентрации хлоридов, сульфатов, азота аммонийного, азота нитратного, азота нитритного, железа, меди, никеля, цинка, марганца, фенолов, нефтепродуктов. Кроме того, марганец является критическим показателем загрязнения,

который повлиял на класс качества воды [2]. Реки Шугуровка и Дема отличаются наиболее повышенными концентрациями загрязняющих веществ. За счет самоочищения и разбавления р. Уфа имеет величины концентраций немного ниже, но не по всем показателям – увеличиваются никель, нефтепродукты. Р. Белая до города также характеризуется показателями ниже, чем в пределах города и в створе ниже по течению по азоту нитратному, железу, меди, цинку, никелю. Однако после прохождения по территории города р. Белая по хлоридам, сульфатам, марганцу и нефтепродуктам наблюдается обратный эффект, что может объясняться хорошей миграционной способностью и биодоступностью данных веществ [3].

Таблица 1

Загрязняющие вещества рек г. Уфы 2015 г. [1,2]

	р. Уфа - г. Уфа в черте г. Уфы	р. Шугуровка - г. Уфа	р. Дема - г. Уфа	р. Белая – г. Уфа, 6 км выше города	р. Белая г. Уфа, выше города, д. Чесноковка	р. Белая - г. Уфа водозабор	р. Белая – г. Уфа, в черте города, 1 км ниже речного порта	р. Белая – г. Уфа, 3,5 км от д. Ту-гай
Хлориды, мг/л	5,70	82,2	47,7	122	144	42,8	38,7	55,0
Сульфаты, мг/л	74,2	265	293	120	132	88,4	89,6	86,5
ХПК, мг/л	24,7	18,9	22,7	35,4	27,1	26,0	27,2	24,4
БПК5, мг/л	0,394	0,440	0	0,38	0,179	0,173	0,446	0,177
NH ₄ , мг/л	0,199	0,174	0,221	0,25	0,153	0,173	0,210	0,236
NO ₂ , мг/л	0,012	0,020	0,020	0,011	0,016	0,219	0,015	0,020
NO ₃ , мг/л	3,16	9,89	6,19	6,38	8,67	4,21	4,09	6,24
Железо общ., мг/л	0,199	0,072	0,085	0,100	0,166	0,114	0,185	0,126
Медь, мкг/л	1,50	1,63	1,77	2,00	0,814	3,17	2,26	2,55
Цинк, мкг/л	2,99	2,39	4,56	6,00	2,46	3,39	3,76	0,907
Никель, мкг/л	11,3	5,86	8,14	1,00	1,43	10,1	17,3	29,1
Марганец, мкг/л	112	144	112	133	110	118	122	125
Фенолы, мг/л	0,002	0,002	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001
Нефтепродукты, мг/л	0,176	0,156	0,139	0,10	0,170	0,090	0,077	0,079
УКИЗВ*	4,43	4,57	5,00	4,31	4,31	4,46	4,49	4,84
Класс	Грязная 4А	Грязная 4А	Грязная 4А	Грязная 4А	Грязная 4А	Грязная 4А	Грязная 4А	Грязная 4А

*УКИЗВ – удельный комбинаторный индекс загрязненности воды, комплексный относительный показатель степени загрязненности поверхностных вод, условно оценивающий в виде безразмерного числа долю загрязняющего эффекта, вносимого в общую степень загрязненности воды, обусловленную одновременным присутствием ряда загрязняющих веществ, в среднем одним из учтенных при расчете комбинаторного индекса ингредиентов и показателей качества воды; большему значению соответствует худшее качество. 1-й класс (условно чистая) – 1; 2-й (слабо загрязненная) – (1; 2]; 3-й (загрязненная) – (2; 4]; разряд «а» загрязненная (2; 3]; разряд «б» (очень загрязненная) – (3; 4]; 4-й (грязная) – (4; 11]; разряд «а» (грязная) – (4; 6]; разряд «б» (грязная) – (6; 8]; разряд «в» (очень грязная) – (8; 10]; разряд «г» (очень грязная) – (8; 11]; 5-й (экстремально грязная) – (11; ∞). [4]

Источниками загрязнения рек г. Уфы являются предприятия Уфимские ТЭЦ (идет строительство 5й «Затонской» ТЭЦ), крупное машиностроительное предприятие УМПО, Уфимский и Новоуфимский нефтеперерабатывающие заводы, Башнефть-Уфанетехим, Уфаоргсинтез, Уфимское агрегатное предприятие Гидравлика, Уфимский приборостроительное производственное объединение, Уфимский завод «Электроаппарат, Уфимский завод металлических и пластмассовых изделий, Уфимский завод эластомерных материалов, изделий и конструкций, деревообрабатывающие предприятия, производства пищевой промышленности. Загрязнение от муниципальных стоков играет не последнюю роль. Также смыв с промышленных площадок и свалок уже действующих предприятий явля-

ется значительным источником загрязнения рек. Так р. Шугуровка «принимает» фенол и диоксин, смываемые с площадок Уфахимпром, который не функционирует уже более 10 лет. В целом, в г. Уфа около 60 промышленных предприятий, оказывающих влияние на состояние водных ресурсов данной территории.

Работа коммунально-бытовой службы в г. Уфа в ряде случаев не является эффективной, ливневые стоки без очистки уносятся в с поверхностным стоком в водные объекты. Наибольшие концентрации загрязняющих веществ обеспечиваются также выносом с водосбора в период снеготаяния. Загрязнение снежного покрова в течение зимнего периода обусловлено значительными выбросами промышленных предприятий и автотранспорта. Рр. Белая, Дема, Уфа в черте г. Уфы не отличаются экстремально высокими концентрациями загрязняющих веществ, хотя загрязнение наблюдается. Меньшая степень проявления влияния промышленного узла обусловлена естественными процессами самоочищения вод. Р. Уфа испытывает нагрузку за счет впадения загрязненной реки Шугуровка, далее происходит загрязнение р. Белая, что существенно отражается на качестве вод как источнике питьевого водоснабжения.

Литература.

1. Государственный доклад. О состоянии природных ресурсов и окружающей среды РБ в 2015 году. Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан. Уфа, 2016. – 310 с.
2. Ежегодник качества поверхностных вод по территории деятельности ФГБУ «Башкирское УГМС» за 2015 год. Уфа: ФГБУ «Башкирское УГМС». – 192 с.
3. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. М.: Астрель-2000, 1999. – 768 с.
4. РД 52.24.643-2002 Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязнённости поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Росгидромет. - СПб: Гидрометеоздат, 2003.
5. Российский статистический ежегодник. 2016: Стат.сб./Росстат. - М., 2016 – 725 с.

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ В РЕКЕ ТОМЬ

А.Д. Карташова, магистрант

Научный руководитель: В.А. Перминов, д.ф.-м.н., профессор

Томский политехнический университет

634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56

E-mail: kartashova_nastya@sibmail.com

Аннотация: По официальным данным, каждый год в нефтяной промышленности происходит около 10000 аварий. Разливы нефти разрушают естественную экосистему, изменяют условия обитания видов и нарушают многие естественные процессы. Также реки являются основным источником водоснабжения, следовательно, нефтяные разливы наносят значительный экономический ущерб. Для своевременной ликвидации аварий, необходимо знать направление распространения нефтяного пятна. В данной работе представлена математическая модель процесса тепло- и массопереноса загрязняющей примеси в водоеме. Предложенный метод прогнозирования распространения загрязняющего вещества, может быть использован для повышения эффективности ликвидации нефтяных разливов. В данной работе рассматривается распространение загрязнения в реке Томь в окрестности г. Томска. В построенной математической модели учитывается конфигурация и глубина реки, температура окружающей среды, скорость течения, параметры источника выброса.

Abstract: According to official data, about 10,000 accidents occur every year in the oil industry. Spills of oil destroy the natural ecosystem, change the habitat conditions of species and disrupt many natural processes. Also, rivers are the main source of water supply, therefore, oil spills cause significant economic damage. For the timely elimination of accidents, it is necessary to know the direction of the spread of the oil spill. In this paper, a mathematical model of the process of heat and mass transfer of a contaminant in a reservoir is presented. The proposed method for predicting the spread of a pollutant can be used to improve the effectiveness of liquidation of oil spills. In this paper we consider the spread of pollution in the Tom River in the vicinity of Tomsk. In the constructed mathematical model, the configuration and depth of the river, ambient temperature, flow velocity, parameters of the emission source are taken into account.

В данной работе представлена математическая модель распространения загрязнения в водоеме [1].

Для решения поставленной задачи используется метод контрольного объема. Геометрическое и временное пространство разбивается на конечное число объемов, затем для каждого из них записывается баланс субстанции (энергии, импульса, массы и т.д.). В расчетной области необходимо указать граничные условия. Классический метод контрольных объемов основан на интегральных законах сохранения. На первом этапе для любого конечного объема формулируется закон сохранения. Затем расчетная область покрывается сеткой, в узлах которой будут рассчитываться физические характеристики моделируемого процесса. Далее выбираются контрольные объемы, чаще всего, с центрами в узлах расчетной сетки и границами, проходящими через центры ребер ячеек сетки. Для каждого полученного контрольного объема записывается дискретный аналог закона сохранения на основе баланса всех потоков через границы рассматриваемого объема. Метод конечных объемов в большинстве случаев позволяет получать консервативные схемы, допускает дискретизацию расчетных областей со сложной геометрией, а также позволяет строить более точные схемы вблизи границ области. Эти достоинства метода обусловлены возможностью использовать нерегулярные сетки, равно как и контрольные объемы произвольной формы. Способ разбиения расчетной области для двухмерного случая на контрольные объемы и типичный контрольный объем представлены на Рис. 1 [2].

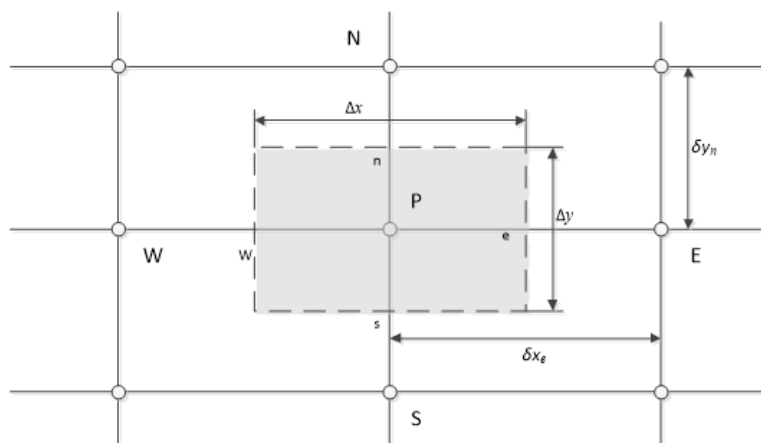


Рис. 1. Типичный контрольный объём для двумерного случая

На рисунке изображена область двумерной сетки, где пунктирной линией обозначен контрольный объем для двумерной области с центром в точке P. Центры соседних контрольных объемов обозначены буквами N, S, W, E (соответственно «север», «юг», «запад» и «восток»). Соответствующие точки на границах контрольного объема обозначены буквами n, s, w, e. Размеры контрольного объема обозначаются Δx и Δy . Расстояния до центров соседних контрольных объемов обозначены δx_e , δy_n . Таким же образом по аналогии вводятся обозначения трехмерного (пространственного) случая, то есть для контрольного объема, изображенного на рисунке. Для расчета поля течения был применен алгоритм SIMPLE[3].

Характерные размеры водоема в горизонтальных направлениях превышают вертикальные, т.е. глубину водоема. Из априорных данных следует, что зависимости проекций скорости, температуры, концентраций компонентов от координаты x_3 , отсчитываемой от поверхности дна реки, слабее, чем от координат x_1 и x_2 . На основе вышеизложенного можно усреднить исходные характеристики по глубине водоема согласно [4]:

$$\int_{-h}^0 \phi dx_3 = \bar{\phi} h,$$

где $\bar{\phi}$ – среднее значение величины ϕ .

Рассмотрим плоскую задачу конвективного тепло- и массопереноса загрязняющих веществ в водоеме. Источник загрязнения моделируется поверхностным источником массы нагретых веществ, выделяющихся в результате залпового выброса в течение некоторого времени. Считается, что тече-

ние направлено слева направо и носит развитый турбулентный характер, а для описания конвективного переноса под воздействием течения реки используются двумерные уравнения Рейнольдса для турбулентного течения. Начало координат $x_1 = 0, x_2 = 0$ расположенной в левой части рассматриваемой области, оси Ox_1 и Ox_2 расположены в плоскости земной поверхности (рис. 2).



Рис. 2. Схема расчетной области

Сформулированная задача сводится к решению следующей системы уравнений:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_j} (\rho v_j) + \frac{\rho w_0}{h} &= 0, \quad j = 1, 2, i = 1, 2; \\ \rho \frac{dv_i}{dt} &= -\frac{\partial P}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_j} (\mu \frac{\partial v_i}{\partial x_j}) - \frac{\rho v_i w_0}{h} - \rho g_i; \\ \rho c_p \frac{dT}{dt} &= \frac{\partial}{\partial x_j} (\lambda \frac{\partial T}{\partial x_j}) - \frac{\rho w_0 c_p T_0}{h}; \\ \rho \frac{dc_\alpha}{dt} &= \frac{\partial}{\partial x_j} (\rho D \frac{\partial c_\alpha}{\partial x_j}) - \frac{\rho c_\alpha w_0}{h}, \quad \alpha = 1, 2; \\ v &= (v_1, v_2), \quad \vec{g} = (0, g). \end{aligned}$$

Начальные и граничные условия имеют вид:

$$\begin{aligned} t = 0: v_1 &= 0, v_2 = 0, T = T_e, c_\alpha = c_{\alpha e}, T_s = T_e; \\ x_1 = 0: v_1 &= V_e, v_2 = 0, T = T_e, c_\alpha = c_{\alpha e}; \\ x_1 = x_{1e}: \frac{\partial v_1}{\partial x_1} &= 0, \frac{\partial v_2}{\partial x_1} = 0, \frac{\partial c_\alpha}{\partial x_1} = 0, \frac{\partial T}{\partial x_1} = 0; \\ x_2 = -x_{2e}: \frac{\partial v_1}{\partial x_2} &= 0, \frac{\partial v_2}{\partial x_2} = 0, \frac{\partial c_\alpha}{\partial x_2} = 0, \frac{\partial T}{\partial x_2} = 0; \\ x_2 = x_{2e}: \frac{\partial v_1}{\partial x_2} &= 0, \frac{\partial v_2}{\partial x_2} = 0, \frac{\partial c_\alpha}{\partial x_2} = 0, \frac{\partial T}{\partial x_2} = 0; \end{aligned}$$

Здесь $\frac{d}{dt}$ - полная производная ($\frac{d}{dt} = \frac{\partial}{\partial t} + (v_j + w_p) \frac{\partial}{\partial x_j}$); c_p - удельная теплоемкость воды при

постоянном давлении; ρ - плотность воды; T - температура воды; c_α - массовые концентрации ($\alpha = 1$ - загрязняющая жидкость; 2 - загрязняющие частицы); P - давление; M_α - молекулярная масса индивидуальных компонентов; λ, μ, D - коэффициенты теплопроводности, динамической вяз-

кости и диффузии; t – время; $x_i, v_i (i = 1, 2)$ – декартовы координаты и компоненты скорости; R – универсальная газовая постоянная; w_p – скорость оседания твердых загрязняющих частиц ($w_p \neq 0$ в уравнении (1) при $j = 2$ для частиц, а в остальных случаях $w_p = 0$).

Построение дискретного аналога осуществлялось на основе метода контрольного объема [2]. Расчеты проведены при следующих значениях: $T = 277,15 K, V_{e1} = 0,33 м/с, V_{e2} = 0,66 м/с$. Залповый выброс длился 6 секунд. Длина рассматриваемого участка 5 км. Начальная концентрация загрязняющей примеси составляла 1 кг/м^3 .

На Рис. 3 изображено распространение загрязнения в различные моменты времени (6 секунд, 18 минут, 1 час 52 минуты, 2 часа 20 минут) при скорости течения реки $0,33 \text{ м/с}$.

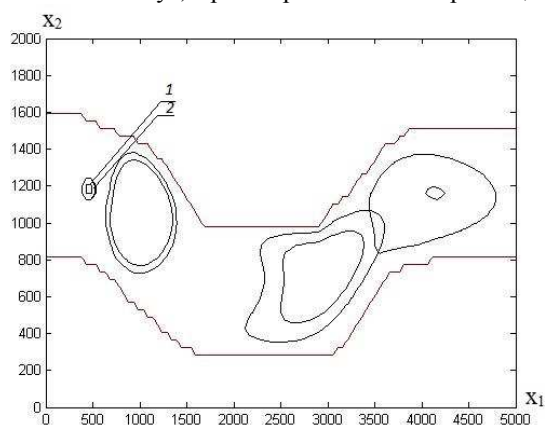


Рис. 3. Распространение загрязняющей примеси с течением времени ($V_{e1} = 0,33 м/с$); 1 – $0,01$, 2 – $0,005 \text{ кг/м}^3$.

При увеличении скорости реки до $0,66 \text{ м/с}$ (рис. 4) увеличивается скорость распространения загрязнения.

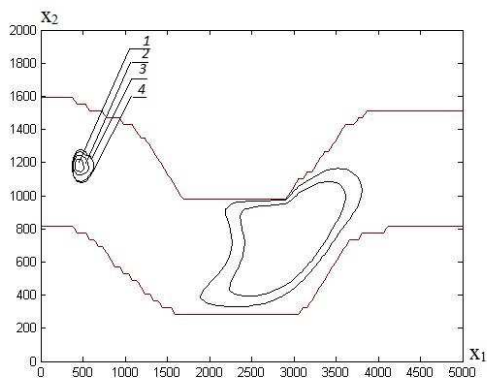


Рис. 4. Распространение загрязняющей примеси с течением времени ($V_{e1} = 0,66 м/с$); 1 – $0,5$, 2 – $0,1$, 3 – $0,01$, 4 – $0,005 \text{ кг/м}^3$.

В данной работе представлена математическая модель и результаты расчетов распространения загрязняющей примеси в реке с учетом различных внешних условий таких как, температура, скорость течения реки, начальная концентрация загрязняющей примеси в источнике выброса. Таким образом, разработанная математическая модель может быть использована для анализа уровней загрязнения в водоеме при заданной концентрации источника загрязнения.

Литература

1. Седов Л.И. Механика сплошной среды. – М.: Изд-во Моск. ун-та. – Т. 1. – 2004. – 528 с.

2. Патанкар С.В. Численные метода решения задач теплообмена и динамики жидкости. М.: Энергоатомиздат, 1984. – 152 с.
3. Семчуков А.Н. Численное моделирование нестационарных течений и качества воды в открытых руслах: решение прямой и обратной задач: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. – Барнаул, 2004. – 30 с.
4. Grishin A.M. Mathematical Modeling Forest Fire and New Methods Fighting Them. F. Albin (ed.). – Tomsk: Publishing House of Tomsk University. – 1997 – P. 81-91.

ГЕОХИМИЧЕСКИЙ БАРЬЕР НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ СОРБЕНТОВ КАК СПОСОБ ЗАЩИТЫ ПОЧВ ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

*А.Д. Мушченко студ., Д.Ю. Воробьева студ., Л.Ф. Щербакова, к.х.н., доц.
Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина
410054, г.Саратов, Политехнический 77, (8452)-99-85-57
E-mail: mushchenko_anna@mail.ru*

Аннотация: Использование композиционных смесей на основе природных сорбентов (глауконит, вермикулит, торф, гумусовый мелиорант «Нисаба») обеспечивает процессы сорбции и закрепление тяжелых металлов в почве, что позволяет восстановить и усилить геохимические барьеры для их иммобилизации. В ходе исследования было выявлено, что данный способ можно считать малоэффективным для Ni^{2+} , наиболее эффективен для Cu^{2+} и Pb^{2+} .

Abstract: The use of composite mixtures based on natural sorbents (glauconite, vermiculite, peat, humus ameliorant "Nisaba") provides the processes of sorption and fixation of heavy metals in the soil, which allows to restore and strengthen geochemical barriers for their immobilization. The study revealed that this method can be considered ineffective for Ni^{2+} , most effective for Cu^{2+} and Pb^{2+} .

В условиях современного развития человечества, перед крупными промышленными городами с плотным движением автотранспорта стоит множество серьезных проблем. Одна из ключевых - загрязнение тяжелыми металлами (ТМ) почвы, т.к. этот процесс носит необратимый характер и способен нанести вред здоровью человека, в частности, и человечеству, в целом. В последние десятилетия для защиты окружающей среды от загрязнения наметилась тенденция использования геохимических барьеров, применение которых в ряде случаев позволяет отказаться проведения дорогостоящих природоохранных мероприятий.

Для защиты почв от тяжелых металлов нами разрабатывался искусственный геохимический барьер (ИГБ) на основе природных сорбентов: глауконит (Г), вермикулит (В), торф (Т) и гумусовый мелиорант «Нисаба» (М).

Вермикулит – минерал из группы гидрослюд, имеющих слоистую структуру, большую влагоемкость, являющихся химически инертным, нейтрален к действию щелочей и кислот. Он не подвержен разложению и гниению, почва с его использованием не слеживается, не образуется корка на ее поверхности, она остается рыхлой [1].

Глауконит - сложный калийсодержащий водный алюмосиликат, содержит более двадцати микроэлементов, находящихся в легко извлекаемой форме сменных катионов[2]. Глаукониты оказывают огромное влияние на миграцию и распределение соединений ТМ между почвой и растениями.

Торф – осадочная рыхлая горная порода, образованная скоплением остатков растений, подвергшихся неполному разложению в условиях болот. Торф и содержащие его почвы служат естественным фильтром для природной воды, эффективно поглощая тяжелые металлы и другие примеси [3].

В состав гумусового мелиоранта почв «Нисаба» входят почвенные кондиционеры, созданные на основе гуминовых веществ. В результате использования активизируется деятельность микроорганизмов, ускоряющих гумификацию органических остатков; связываются ионы тяжелых металлов и других вредных примесей. Гумусовые мелиоранты являются экологически безопасными продуктами и имеют низкую стоимость [4].

Использование композиционных смесей на основе природных сорбентов, наилучшим способом обеспечивающих процессы сорбции и закрепление ТМ в почве, позволит восстановить и усилить геохимические барьеры в почве для их иммобилизации [5].

Лабораторный анализ проб был осуществлен в химической лаборатории СГТУ им. Ю. А. Гагарина. После высушивания почвы в лаборатории до воздушно-сухого состояния, их просеивали че-

рез сито с диаметром отверстий 1 мм, прокачивали в течение 2 часов при $t=105^{\circ}\text{C}$ и определяли валовую форму тяжелых металлов в почве. Анализ проб осуществлялся на приборе со спектрометрической камерой, наполненной воздухом СПЕКТРОСКАН МАКС - G.

На первом этапе разработки рассматривалось влияние однокомпонентной системы сорбентов на почву. Контроль загрязняли солями ТМ, с 1 ОДК [6]. Для эксперимента брали 10 г контрольной почвы и вносили сорбенты. Торф и вермикулит вносили по одному грамму. Глауконит и мелиорант было решено брать в количестве 0,5 г, т.к. они являются наиболее сильными связующими звеньями. Результаты представлены в таблице 1

Таблица 1

Анализ влияния однокомпонентной системы сорбентов
на содержание ТМ в почве, соответствующее 1 ОДК

Me, мг/кг	К.П.	ОДК	Торф 1 г	Глауконит 0,5 г	Вермикулит 1 г	Мелиорант 0,5 г
Ni ²⁺	187±7,01	80	162±6,48	192±5,76	155±7,75	171±3,42
Zn ²⁺	356,4±10,69	220	393,8±19,65	363±18,15	343,2±6,86	347,6±10,43
Cu ²⁺	223,2±4,46	132	114±2,28	106,8±1,07	109,4±4,38	134,9±6,75
Pb ²⁺	349±10,47	130	224,9±11,24	252,2±7,57	187,9±3,74	370,5±11,12

При внесении торфа наблюдалось снижение концентрации никеля на 14,4%, свинца на 36,7%, меди на 49,9%. При внесении вермикулита концентрация меди снизилась на 53,2%, свинца на 28,7%.

Глауконит снижает концентрацию меди на 52 %, свинца 7,2%, никеля на 18,1% и цинка на 3,7%. При внесении мелиоранта концентрация металлов снизилась незначительно, поэтому мы исключили его из дальнейших исследований.

На втором этапе оценивалось влияние двухкомпонентных систем сорбентов на почву. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Анализ влияния двухкомпонентных систем сорбентов
на содержание ТМ в почве, соответствующее 1 ОДК

Me, мг/кг	К.П.	ОДК	Г:В (0,5:1)	Г:Т (0,5:1)	В:Т (1:1)
Ni ²⁺	144,8±4,34	80	142,9±4,29	123,7±3,71	89,2±3,57
Zn ²⁺	330,0±6,6	220	336,38±6,73	326,26±6,53	321,2±12,85
Cu ²⁺	316,8±12,67	32	118,56±1,19	103,2±3,08	93,6±3,74
Pb ²⁺	366,6±11,0	130	201,5±6,05	272,35±10,89	251,55±12,58

Как видим из результатов анализа, под влиянием смеси Г:В в соотношении 0,5:1 концентрация меди уменьшилась на 63,6%, свинца на 46%, влияние на никель и цинк незначительно.

При внесении Г:Т в соотношении 0,5:1 концентрация меди уменьшилась на 68,4%, концентрация свинца на 26,7%, концентрации никеля на 14,6%, для цинка концентрация уменьшились всего на 1,3%. Систему можно считать эффективной.

Смесь В:Т в соотношении 1:1 оказывает иное влияние на содержание ТМ в почве. Концентрация меди снизилась на 71,5%, никеля на 39,4%, свинца на 32,4%. Влияние на цинк оказалось малоэффективным (уменьшение концентрации на 2,7%). Эту двухкомпонентную систему сорбентов можно считать наиболее эффективной в отношении почвы с загрязнением тяжелыми металлами, соответствующим 1 ОДК.

Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что на данном этапе исследований двухкомпонентные системы наиболее эффективны для меди (уменьшение концентраций на 63-71%) и свинца (на 27-46%). Влияние двухкомпонентных систем для цинка оказалась малоэффективным.

Затем было рассмотрено влияние трехкомпонентных систем сорбентов на ТМ в почве. Были использованы вермикулит, глауконит, торф в разных соотношениях, а именно: Г:В:Т (0,5:1:1) и Г:В:Т (1:1:1). Результаты проведенного эксперимента представлены в таблице 3.

Таблица 3

Анализ влияния трехкомпонентных систем сорбентов на содержание ТМ в почве, соответствующее 1 ОДК.

Me, мг/кг	К.П.	ОДК	Г:В:Т (1:1:1)	Г:В:Т (0,5:1:1)
Ni ²⁺	167,0±5,01	80,0	134,0±4,02	141,0±2,82
Zn ²⁺	354,2±10,63	220,0	305,8±9,17	347,6±10,43
Cu ²⁺	135,84±2,72	132,0	98,88±1,98	99,36±4,97
Pb ²⁺	336,05±13,44	130,0	251,55±12,58	332,8±3,34

В результате внесения трехкомпонентной системы сорбентов Г:В:Т наилучшим образом проявляет система В:Г:Т в соотношении 1:1:1. Концентрация никеля и цинка снизилась на 13,7% и 19,8%, меди и свинца на 27,2% и 25,1% соответственно.

После проведенных экспериментов в отношении загрязнения почвы ТМ 1 ОДК было изучено влияние двух- и трехкомпонентных систем сорбентов на ТМ на почву с загрязнением, превышающим 5 ОДК. Для этого было решено использовать следующие системы сорбентов: Г:Т (0,5:1), В:Т (1:1), Г:В:Т (0,5:1:1), Г:В:Т (1:1:1) [7]. Результаты проведенного эксперимента представлены в таблице 4.

Таблица 4

Анализ влияния двух- и трехкомпонентных систем сорбентов на содержание ТМ в почве, соответствующее 5 ОДК.

Me, мг/кг	К.П.	ОДК	Г:Т (0,5:1)	В:Т (1:1)	Г:В:Т (0,5:1:1)	Г:В:Т (1:1:1)
Ni ²⁺	580,0±17,4	80,0	556,0±11,12	531,0±15,93	541,0±21,64	527,0±15
Zn ²⁺	1177,0±23,54	220,0	1159,4±23,19	985,6±19,71	974,6±29,24	939,4±18
Cu ²⁺	672,0±6,72	132,0	419,76±16,78	374,16±14,96	269,52±2,69	245,52±7
Pb ²⁺	1053,0±31,59	130,0	942,5±28,27	871,0±26,13	795,6±15,9	645,45±9

Как показывают результаты, в отношении загрязнения, соответствующему 5 ОДК все системы сорбентов действуют эффективно. При внесении системы Г:Т концентрации никеля, цинка, свинца снизились в среднем на 1,5-10,5%, концентрация меди на 37,5%. При использовании системы В:Т концентрация никеля уменьшилась на 8,4%, цинка и свинца на 16,3-17,3%, меди на 44,3%.

Самую высокую эффективность в отношении ТМ в почве показала трехкомпонентная система сорбентов в соотношении (1:1:1). В этом случае концентрация никеля снизилась на 9,1%, цинка 20,2%, меди на 63,5%, свинца на 38,7%.

Таким образом, в ходе испытаний был разработан искусственный ГХБ для загрязнённых почв, превышающих фоновое значение ОДК до 5 раз. Данный барьер состоит из трехкомпонентной системы сорбентов: Г:В:Т в соотношении 1:1:1.

Дальнейшим этапом разработок является усовершенствование данного ГХБ в целях снижения концентрации ТМ в почве до уровня 1 ОДК.

Литература.

1. Грунтоведение / В. Т. Трофимов [и др.] – М.: Изд-во МГУ, 2005 – 1024 с.
2. Добровольский, В. В. Геохимическое земледелие / В. В. Добровольский. – М.: Владос, 2008. – 207 с.
3. Новоселова, Л. Ю. Сорбенты на основе Торфа для очистки загрязненных сред / Л. Ю. Новоселова, Е. Е. Сироткина // Сб. Химия твердого топлива. – М.: Наука, 2008. – №4. – С.64–77.
4. Егорова, Е. В. Эколого-биологическая оценка мелиорантов для детоксикации почв, загрязненных тяжелыми металлами / Е. В. Егорова // Проблемы агрохимии и экологии. – 2010. – № 1. – С.55–62.
5. Дампилова, Б. В. Перспективы применения природных цеолитовых туфов в геохимических барьерах / Б. В. Дампилова, Э. Л. Зонхоева // Вестник Пермского университета. – 2007. – №4(9). – С.24
6. ГН 2.1.7.2511-09 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве». – Введ. 2009–01–07. – М.: Роспотребнадзор, 2009. – 6с.
7. Пат. 2202838 Российская Федерация, МПК G21F9/24, B09B5/00. Способ сооружения восстановительного геохимического барьера в подземной среде/ Культин Ю. В.; заявитель и патентообладатель Закрытое акционерное общество «Ореол». – №2003104224/03; заявл. 18.07.2001; опубл. 20.04.2003, Бюл. № 1 – 4 с.

ИНЖЕНЕРНЫЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПОРТАЛ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

*А.М. Гудов, д.т.н., доц., С.Ю. Завозкин, к.т.н., доц., И.Ю. Сотников, аспирант
Кемеровский государственный университет,
650000, г. Кемерово, Красная 6, тел. 89045763392
E-mail: good@kemsu.ru, shade@kemsu.ru, mxtfonlife@mail.ru*

Аннотация: В данной работе приводится описание, архитектура и сервисы инженерного вычислительного портала, представляющего собой комплексное решение для организации доступа к высокопроизводительным вычислительным ресурсам, проведения вычислительных экспериментов, решения задач экологической направленности, обучения параллельным технологиям и решения вычислительных задач.

Abstract: This paper describes architecture and services of the Engineering and Computing Portal, which is considered to be a complex solution that provides access to high-performance computing resources, enables to carry out computational experiments, addressing environmental challenges, teach parallel technologies.

Техногенная среда, созданная человеком, несет в себе множество потенциальных и реальных угроз для окружающей среды и для самих людей. Необходимо изучение роли и последствий воздействия техногенных факторов на экологию. К примеру, для Кузбасса одной из наиболее значимых проблем является негативное влияние на экологию региона предприятий угольной промышленности. Их развитие связано с увеличением водопотребления, как для добычи, так и для последующего обогащения угля. Соответственно увеличивается количество сточных вод на предприятиях угольной промышленности, которые являются серьезным источником загрязнения водных ресурсов. В настоящее время более 50% угля добывается открытым способом, что наносит значительный ущерб окружающей природной среде и локальным экосистемам, приводит к безвозвратной утрате высокоплодородных почв, водно-болотных угодий и мест обитания растений и животных.

В связи с этим важными задачами являются: оценка текущего уровня техногенной безопасности объекта, прогнозирование возникновения угроз и оценка эффективности способов их устранения. Одним из решений такого рода задач является использование специализированного программного и аппаратного обеспечения. Зачастую, приходится иметь дело сразу с целым рядом программ, разными способами взаимодействия с ними, форматами входных и выходных данных. Не всегда такое программное обеспечение является открытым и общедоступным. Коммерческие продукты обладают высокой стоимостью лицензии на его использование. Кроме того, проведение вычислительных экспериментов требовательно к аппаратным вычислительным возможностям, вследствие чего появляется необходимость использования высокопроизводительных вычислительных ресурсов и технологий.

Снижение затрат на проведения вычислительных экспериментов может быть достигнуто за счет использования модели облачных вычислений, при которой оплата производится только за аренду программного обеспечения и используемых вычислительных ресурсов. В соответствии с данной моделью в Кемеровском государственной университете разрабатывается Инженерный вычислительный портал, предоставляющий набор сервисов для решения наукоемких задач, в том числе связанных с экологическими проблемами [1]. На данный момент, организован доступ к следующим сервисам:

- Сервис «Onlide» [15] для разработки собственных последовательных и параллельных программ. Основными функциями системы являются: создание многофайловых программных проектов; загрузка имеющегося исходного кода и скачивание созданного с помощью системы; компиляция и запуск на предлагаемых вычислительных ресурсах, в т.ч. высокопроизводительных; сохранение результатов работы программы на рабочую машину пользователя. Включает также сервис отладки параллельных программ, базирующийся на подходе автоматизированного контроля корректности. Для пользователей предусмотрена возможность самостоятельного определения ситуаций в MPI-программе, которые должны быть обнаружены системой.
- Сервис для управления хранилищем файлов пользователя. Результаты вычислений, выполнения пользовательских программ и программные проекты хранятся в выделяемых для каждого пользователя хранилищах.
- Сервис для решения задачи о затоплении шахты, использующий многопараметрическую математическую модель, которая позволяет исследовать процессы течения и распространения, оседа-

ния нерастворенных примесей, с возможностью изменения формы выработки из-за накопления осадка [14]. Сервис предоставляет функции для проведения численных экспериментов с возможными экологическими последствиями использования затопленных подземных горных выработок как очистные сооружения, а также для визуализации получаемых результатов.

- Сервис «Виртуальный лабораторный практикум» [15], обеспечивающий предоставление учебных материалов по теории и технологиям высокопроизводительных вычислений, а также проведение виртуальных лабораторных практикумов по параллельному программированию.

Архитектура.

В основу портала положена сервис-ориентированная архитектура (COA), используемая для построения распределенных систем, предоставляющих свои функциональные возможности в виде сервисов для других систем или других сервисов [5]. COA упрощает интеграцию новых компонентов для расширения возможностей портала. В качестве реализации COA используется технология Web-сервисов [10] базирующаяся на таких стандартах, как: WSDL [12,13] – используется для описания Web-сервиса, SOAP [6,7] – представляет формат сообщения для взаимодействия с Web-сервисом и BPEL [11] – используется для описания бизнес-процессов (оркестровки). Бизнес-процесс представляет собой высокоуровневый Web-сервис, комбинирующий возможности уже существующих.

На рисунке 1 представлена архитектура портала. Такие компоненты, как *Liferay Portlet*, *Apache Axis2*, *Apache ODE* и *LDAP Server*, будут рассмотрены подробнее в следующем разделе. Для остальных компонентов ниже приведено краткое описание:

- *Client System* представляет любую внешнюю систему-клиента, которая взаимодействует с Web-сервисами/бизнес-процессами портала и/или с LDAP-каталогом.
- *User Client Workstation* представляет рабочую машину пользователя. Например, персональный компьютер.
- *Web-browser* представляет web-браузер, установленный на рабочей машине клиента, с помощью которого происходит работа с Web-интерфейсом портала.
- *Portal Server* компьютер-сервер, на котором развернут портал.
- *Nginx* используется как прокси-сервер, передавая запросы другим компонентам (*Apache Tomcat 7*, *Tornado* и *PHP-FPM*). Исключение составляют запросы на получение статических файлов, таких как изображения, JavaScript-файлы и пр., т.к. *Nginx* оптимизирован для такого рода запросов.
- *Tornado* представляет Web-сервер, на котором работает сервис онлайн разработки программ «*Onlide*».
- *PHP-FPM* представляет собой менеджер процессов FastCGI, используемый для генерации динамического PHP-содержимого сервиса «*Виртуальный лабораторный практикум*». Используется, ввиду отсутствия в *Nginx* нативной поддержки генерации такого рода содержимого.
- *Apache Tomcat 7* представляет сервер Web-приложений, реализующий поддержку спецификаций сервлетов. На нем разворачиваются *Liferay*, *Axis2* и *ODE*.
- *AppGenPortlet* представляет портлет для генерации Web-интерфейса сервисов портала. *H*
- *PCAdminPortlet* представляет административный портлет для управления доступом к вычислительным ресурсам и учета использованных ресурсов.
- *AuthHandler* отвечает за проверку доступа пользователей к Web-сервисам и бизнес-процессам.
- Артефакт *HPCWebService* представляет Web-сервис для взаимодействия с высокопроизводительными вычислительными ресурсам.
- *StorageWebService* представляет Web-сервис для взаимодействия с хранилищем файлов пользователей.
- *MineFloodingWebService* представляет Web-сервис для взаимодействия с программой решения задачи о затоплении шахты.
- *VTKUtilsWebService* представляет Web-сервис для работы с файлами в формате VTK.

Используемые решения.

Информация о пользователях портала, Web-сервисах, бизнес-процессах, вычислительных ресурсах хранится в LDAP-каталоге [9]. В качестве реализации выбрано открытое решение OpenLDAP.

Для интеграции Web-сервисного подхода использовались решения Apache Axis2 [2,8] и Apache ODE. Apache Axis2 представляет систему интеграции и управления жизненным циклом Web-сервисов. Основные возможности данной системы:

- Поддержка протокола SOAP версии 1.1 и 1.2. Эта особенность Axis2 может быть полезна в случае, если система-клиент не имеет поддержки последней версии протокола SOAP;
- Поддержка WSDL версий 1.1 и 2.0;
- Модульная структура, обеспечивающая расширяемость за счет интеграции новых модулей и обработчиков.

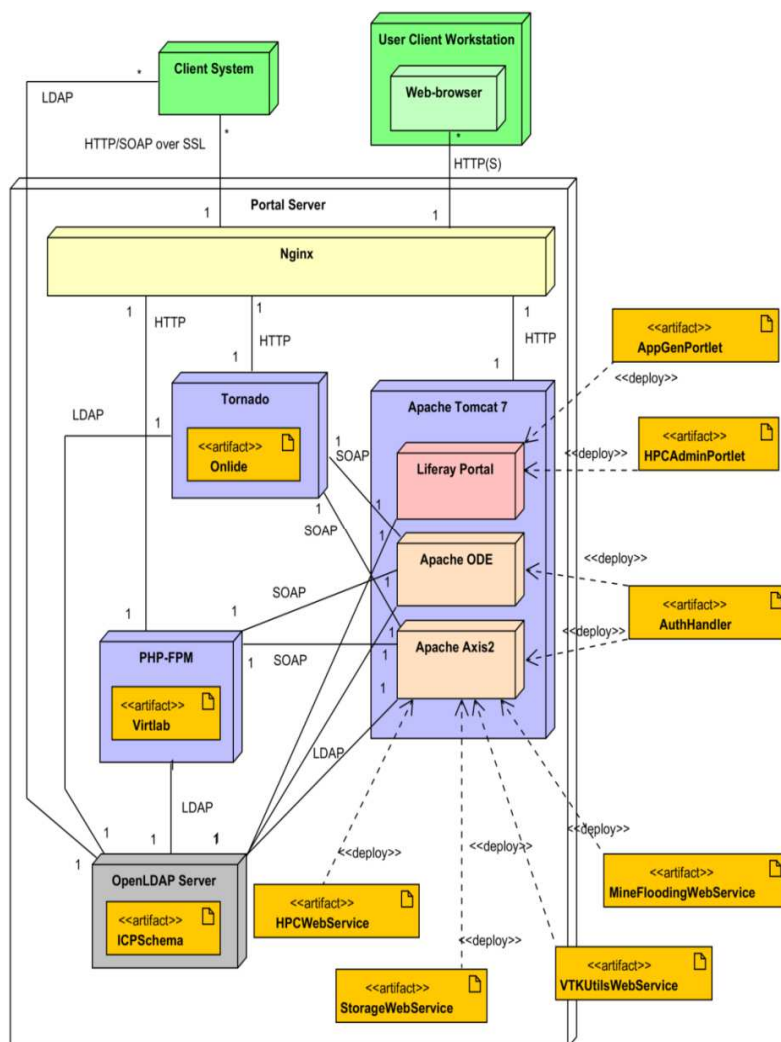


Рис. 1. Архитектура портала в виде UML-диаграммы развертывания

Apache ODE представляет систему исполнения бизнес-процессов, написанных на языке BPEL.

Liferay Portal представляет настраиваемое комплексное решение для построения интернет-порталов. В Liferay имеется возможность интеграции существующих пользователей из LDAP-каталогов. Страницы портала строятся с помощью технологии портлетов. Портлет - это Web-приложение, создаваемое в соответствии со спецификацией JSR-168 или JSR-286 [3,4]. Они генерируют фрагменты HTML-содержимого, которые встраиваются в Web-страницу. Одна такая страница может состоять из множества портлетов.

В Liferay предоставляются возможности создавать для каждого пользователя личные страницы. Данная возможность использовалась для формирования личного рабочего пространства пользователя. При регистрации пользователя его можно связать с некоторой пользовательской группой (user group). В Liferay для каждой группы можно установить шаблон личных страниц (personal site template), которые будут добавлены на рабочий стол пользователя, после того как тот будет добавлен в соответствующую группу. Кроме групп в Liferay существуют роли (role), позволяющие задать ограничения для пользователя на выполнение различных действий на портале и доступ к портлетам.

Сервисы

Далее представлены описания реализованных на данный момент сервисов.

1. Сервис для управления хранилищем файлов пользователей.

Для каждого зарегистрированного пользователя выделяется свой каталог для хранения файлов (результаты, исходный код программ, изображения и пр.). Для взаимодействия пользователей со своим хранилищем через Web-интерфейс портала, реализован сервис, интерфейс которого представлен на рисунке 2.

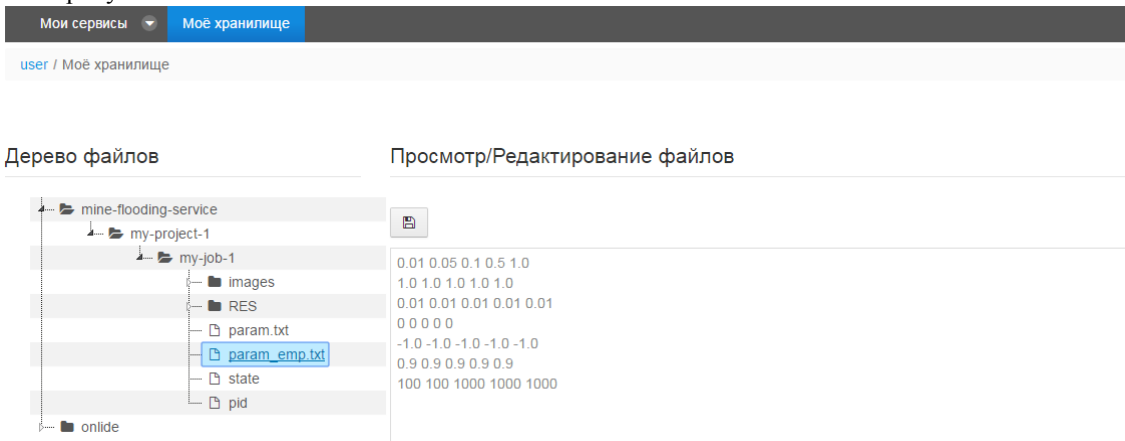


Рис. 2. Сервис для взаимодействия пользователя с хранилищем

2. Сервис для решения задачи о затоплении шахты.

Для разработанной многопараметрической модели [14], используемой для решения задачи о затоплении шахты, реализован соответствующий сервис портала. Работа с ним состоит из следующих этапов:

1. Создание нового проекта или открытие ранее созданного;
2. Создание нового задания или выбор уже имеющегося;
3. Настройка параметров модели (рисунок 3), запуск задания и ожидание его завершения;
4. Запуск генерации изображений по полученным результатам и ожидание завершения;
5. Визуализация результатов (рисунок 4).

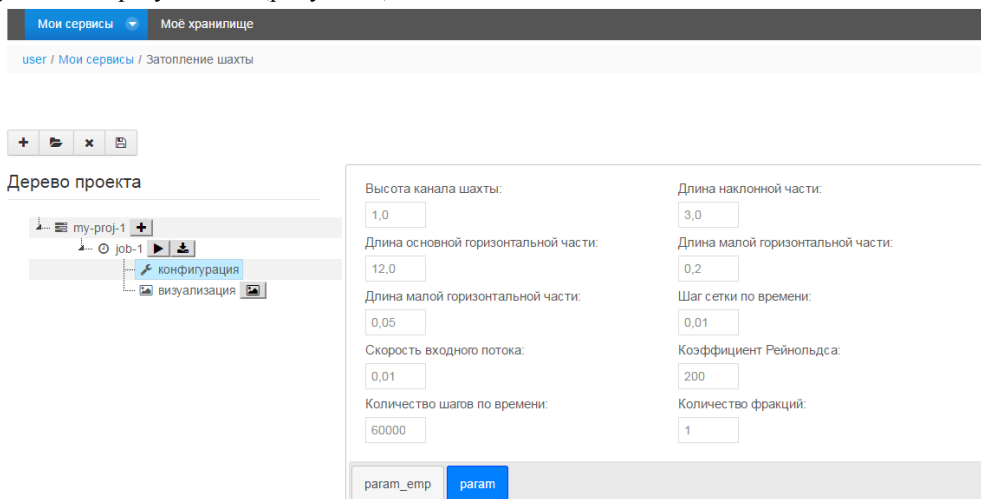


Рис. 3. Сервис для решения задачи о затопления шахты в режиме настройки параметров модели

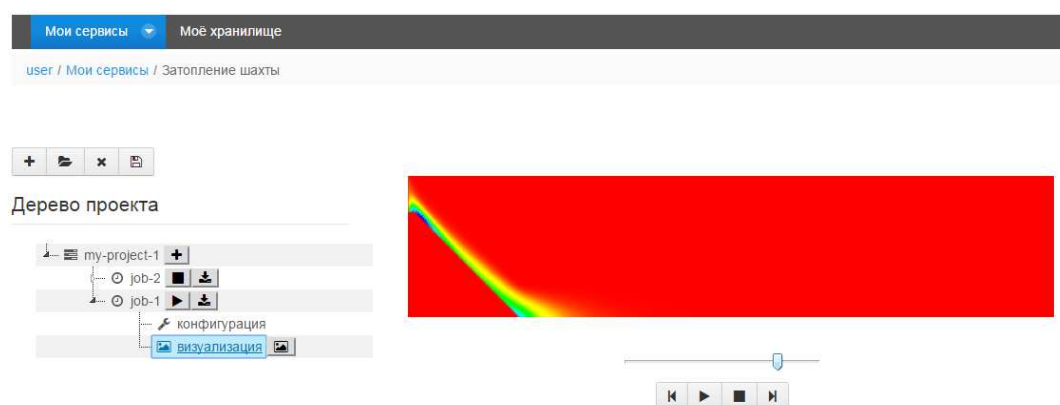


Рис. 4. Сервис для решения задачи о затоплении шахты в режиме визуализации

Во время запуска задания и процесса визуализации результатов пользователь может завершить работу с порталом и вернуться к сервису позже. Результаты решения могут быть закачены с сервера через сам сервис, либо через ранее представленный сервис для взаимодействия с хранилищем.

1. Сервис «Onlide».

Данный сервис реализован для удаленной разработки параллельных и последовательных программ. Далее представлен список предоставляемых функций:

1. Создание программных проектов, состоящих из множества исходных файлов:

- Проекты могут быть разного типа;
- Для разного типа проектов можно установить различные настройки, такие как компилятор, ключи компиляции, подключаемые библиотеки и пр.;
- Проекты могут создаваться из шаблонов, с уже определенным типом, настройками, файлами и пр.;
- Проекты могут быть сохранены на удаленном вычислительном ресурсе или клиентской машине, загружены с них.

2. Редактирование проекта:

- Загрузка файлов с локальной рабочей машины пользователя;
- Скачивание файлов проекта на локальную машину пользователя;
- Создание новых файлов;
- Удаление файлов, имеющих в проекте;
- Просмотр и редактирование файлов проекта. Для файлов разных расширений, доступны разные редакторы и способы просмотра.

3. Компиляция и запуск проекта;

4. Использование и создание плагинов для наращивания функциональных возможностей среды разработки.

Заключение

Разработанный инженерный вычислительный портал внедрен в Кемеровском государственном университете. Он используется для проведения вычислительных экспериментов, обучения теории и технологиям высокопроизводительных вычислений. Данное комплексное решение доступно для широкого круга инженеров, студентов, аспирантов и научных работников. Сервисы портала, а также вычислительные ресурсы предоставляются пользователям на правах аренды.

В дальнейшем планируется расширить список вычислительных сервисов. Начата работа по интеграции в виде сервисов пакета PHOENICS.

Литература.

1. Goudov, A., Perminov, V., Filatov, Y., Un, L.H., Zavozkin, S., Grigorieva, I., Sotnikov, I. High technology software web-Tools to solve environmental problems of coal region (2017) CEUR Workshop Proceedings, 1839, pp. 61-73.
2. Jayasinghe D. Apache Axis2 Web Services / D. Jayasinghe, A. Azeez; Packt Publishing; 2 edition, 2011. – 308 pages
3. JSR 168: Portlet Specification 1.0 [Электронный ресурс] // (<https://www.jcp.org/en/jsr/detail?id=168>)
4. JSR 286: Portlet Specification 2.0 [Электронный ресурс] // (<https://www.jcp.org/en/jsr/detail?id=286>)

5. Patterns - Service-Oriented Architecture and Web Services [Электронный ресурс] // (<http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg246303.pdf>).
6. Simple Object Access Protocol (SOAP) 1.1 [Электронный ресурс] // (<https://www.w3.org/TR/2000/NOTE-SOAP-20000508/>)
7. SOAP Version 1.2 Part 1: Messaging Framework (Second Edition) [Электронный ресурс] // (<https://www.w3.org/TR/soap12/>)
8. Tong K. Developing Web Services with Apache CXF and Axis2 / Tong K. – TipTec Development, 2010. JSR 168: Portlet Specification 1.0 [Электронный ресурс] // (<https://www.jcp.org/en/jsr/detail?id=168>)
9. Understanding LDAP Design and Implementation [Электронный ресурс] // (<http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg244986.pdf>)
10. W3C. Web Service Architecture [Электронный ресурс] // (<http://www.w3.org/TR/ws-arch>)
11. Web Services Business Process Execution Language Version 2.0 [Электронный ресурс] // (<http://docs.oasis-open.org/wsbpel/2.0/OS/wsbpel-v2.0-OS.html>)
12. Web Services Description Language (WSDL) 1.1 [Электронный ресурс] // (<https://www.w3.org/TR/wSDL/>)
13. Web Services Description Language (WSDL) Version 2.0 Part 1: Core Language [Электронный ресурс] // (<https://www.w3.org/TR/wsd20/>)
14. А.М. Гудов, С.Ю. Завозкин, И.В. Григорьева, Л.В. Бондарева, В.А. Перминов Научно-программный Web-инструментарий для решения задач экологии угольного региона // Материалы XIV Международной конференции имени А. Ф. Терпугова “Информационные технологии и математическое моделирование (ИТММ–2015)”, Томск : Изд-во Том.ун-та, 2015. – Ч. 2. – С. 120-124
15. Сотников И. Ю. Web-система Paralarea для электронного обучения и разработки программ в области высокопроизводительных вычислений // Материалы XVI Всероссийской конференции молодых ученых по математическому моделированию. – г. Красноярск, Россия. 28-30 октября 2015 г. - Новосибирск: ИВТ СО РАН, 2015. - С. 91-92.

СЕКЦИЯ 3: СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИИ

ВЕГЕТАРИАНСТВО В АСПЕКТЕ ЭКОЛОГИИ

*Д.В. Кучерявенко, студентка группы 234-з, С.В. Кучерявенко, к.филос.н., доцент,
ГПОУ «Юргинский технологический колледж», г. Юрга
652050, г. Юрга, ул. Заводская, 14, тел. (+7 384 51) 5-37-00
E-mail: serg_kuch60@mail.ru*

Аннотация: В статье с точки зрения философии вегетарианства рассматриваются проблемы, связанные с производством мясной продукции и его влиянием на экологию Земли. Приводится аргументация, обосновывающая взаимосвязь вегетарианства, здорового образа жизни, земной экологии и глобальных проблем современности.

Abstract: The article examines the problems associated with making meat products and its influence on the ecology of the Earth from the point of view of the vegetarianism philosophy. Arguments are given, proving the relationship between vegetarianism, a healthy lifestyle, terrestrial ecology and global problems of our time.

Рубеж II–III тысячелетий существования нынешней земной цивилизации отмечается новыми подходами к экологической проблеме. Они характерны тем, что её технико-технологическая составляющая постепенно уступает приоритет духовно-нравственным и даже религиозным аспектам экологии [1]. Один из них, на первый взгляд, далеко не первостепенный – это позитивное влияние на экологическую обстановку перехода на вегетарианский образ жизни. Проблема заключается в том, что экстенсивное развитие животноводческой индустрии крайне неблагоприятно влияет на биосферу. Так, использование промышленных кормовых монокультур типа кукурузы и сои наносит непоправимый ущерб экосистемам, в отличие от органического перманентного сельского хозяйства («пермакультуры») [2].

«Пермакультура» (от англ. permaculture – permanent agriculture – перманентное сельское хозяйство) – система ведения сельского хозяйства, основанные на взаимосвязях, наблюдаемых в естественных экосистемах, которая начала формироваться со второй половины прошлого века как альтернатива современным антиэкологическим методам ведения сельского хозяйства (использование химических удобрений, ядохимикатов против сельхозвредителей, вспашка земли и т.п.). Наиболее известными представителями этого направления являются австрийский фермер Зепп Хольцер, австралийский учёный Билл Моллисон и японский фермер-философ Масанобу Фукуока [3].

Аналогичных позиций, с учётом морально-этической составляющей, придерживаются адепты экологического веганства. Их взглядам объективно не противоречит и позиция международного сообщества в лице ООН, которая ещё в 2006 г. признало животноводство одним из крупнейших «вкладчиков» в ухудшение состояния природной среды. Кроме прочего современные промышленные методы выращивания животных для производства продуктов питания способствуют массовой вырубке лесов, загрязнению воздуха и воды, деградации земель через потерю верхнего слоя почвы, чрезмерному использованию таких ресурсов как нефть и вода и, как следствие, утрате биологического разнообразия и даже изменению климата. По оценкам ФАО (Food and Agriculture Organization of the United Nations – Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН), мясная промышленность является прямым либо косвенным источником более чем пятой части всех выбросов парниковых газов на планете.

Международная комиссия программы ООН по окружающей среде в своём докладе за 2010 год указывала, что глобальный переход к веганской диете имеет решающее значение для смягчения последствий таких глобальных проблем, как голод, дефицит углеводов и катастрофическое изменение климата. В частности, в заявлении Комиссии было обозначено: «Воздействие сельского хозяйства, как ожидается, существенно возрастет в связи с ростом численности населения и увеличения потребления продуктов животного происхождения. В отличие от ископаемых видов топлива, трудно искать альтернативы еде: люди должны есть. Существенное уменьшение воздействия будет возможно только при существенном изменении диеты во всём мире, удаляясь от продуктов животного происхождения» [4].

Однако в современном западном обществе (к которому относится и Россия) существует предвзятое отношение к вегетарианцам. Их друзья, родные и близкие утверждают, что мясо – это незаменимый продукт человеческого бытия. Однако так ли это на самом деле?

Итак, вегетарианство (от *vegetabilis* – растительный) – образ жизни, характеризующийся, в первую очередь, питанием, исключающим употребление плоти любых животных (т. е. мясо, птица, рыба, насекомые, моллюски и т. п.). Первые люди, по утверждению некоторых палеоантропологов, были вегетарианцами, а мясо стало их пищей со времени последнего ледникового периода. Именно тогда наши предки отошли от растительной диеты и стали употреблять мясо. Эта привычка сохранилась поныне – по необходимости, привычке или условиям жизни. На протяжении всей истории человечества большинство людей питалось вегетарианской пищей, а в жарких странах (например, Индии) вегетарианство остаётся необходимостью и в наши дни, это диктуется и климатом, и массовой бедностью огромного по численности населения. Но даже в наиболее развитых странах эпоха массового поедания мяса насчитывает не более одной сотни лет; фактически она началась с изобретения холодильника.

В вегетарианстве существует три основных направления:

1) веганство – строгое вегетарианство с употреблением только растительной пищи в любой кулинарной обработке; вариант – сыроедение;

2) лактовегетарианство – питание растительными, молочными продуктами;

3) лактоово вегетарианство - питание растительными, молочными продуктами и яйцами [5].

Причины вегетарианства могут быть морально-этическими (не причинение страданий животным, во избежание их «бессмысленной» эксплуатации и убийств), диетическими (вегетарианская диета якобы способна защитить организм от атеросклероза, рака, ряда сердечнососудистых заболеваний и болезней желудочно-кишечного тракта, а также продлить жизнь), духовно-философскими (употребление животной плоти считается препятствием духовному росту); религиозными (буддизм, индуизм, джайнизм, некоторые направления христианства типа Адвентистов седьмого дня, в православии – временное соблюдение постов, растафарианство); гигиеническими (неприятие трупов в качестве пищи); экономическими (вегетарианская диета способна в той или иной степени сэкономить денежные средства, расходуемые на потребление мясных продуктов). Ну а с точки зрения здравого смысла и решения глобальных проблем человечества к этим причинам добавляется ещё и экологическая, о чём, собственно, и говорится в нашей статье.

Итак, вернёмся к пагубным последствиям животноводства. Для того, чтобы выращивание скота было ещё рентабельнее, животных обильно кормят растительным белком. Но самостоятельно планета без плачевных для себя последствий в таком гигантском количестве кормовой растительности просто произвести не может: на откорм скоту уходит такое количество растительности, которое, по данным ООН, сделает уже в ближайшем будущем не менее трети цветущей и плодоносящей части нашей планеты голой пустыней. Побочным негативом становятся увеличивающиеся площади выгнанных пасущимся скотом территорий. Немногие из нас знают, что не так давно по историческим меркам ныне безжизненная пустыня Сахара была зелёным и цветущим краем, римляне даже выращивали там пшеницу. В настоящее время Сахара продолжает наращивать свои горячие пески с ужасающей быстротой – более 300 км за последние 20 лет. Основная причина – неконтролируемый выпас скота.

Крупный рогатый (да и мелкий тоже) скот производит невероятное количество навоза, которое только отчасти используется в качестве органического удобрения. Всё остальное – источник ядовитых веществ, которые загрязняют как почву, так и сточные воды. Навоз накапливается в прудах, называемых не совсем подходящим для этого термином «лагуны». В них по прохождении серии химических реакций навозная жижа превращается в основу будущих кислотных осадков, которые продолжают уничтожать растительный и животный мир, заражают почву, воздух и воду. Подобные кислотные дожди уничтожили большую часть немецкого Чёрного Леса, повлияли на гибель многих рек в Швеции, убийство 90% всех деревьев в Голландии.

Со второй половины XX века в угоду производителям и потребителям мяса техникой, называемой «руби и сжигай», на Земле уничтожено около половины тропических лесов. И это ещё не всё: при сжигании такого количества древесины образуется углекислый газ, который, в свою очередь, является одной из причин глобального потепления на планете. Углекислый газ, поднимаясь в атмосферу, задерживает избыточное тепло, создавая парниковый эффект. Ещё одной из причин парнико-

вого эффекта становится непосредственно сам скот, который, переваривая пищу, выпускает газы и отрыгивает, при этом образуется метан, в десятки раз эффективнее углекислого газа задерживающий тепло в атмосфере. Азотные удобрения, используемые для повышения производительности сенокосов и пастбищ, образуют ещё более опасный газ – закись азота, который уже в 270 раз эффективнее углекислого газа в деле создания парникового эффекта. Последствия глобального потепления мы чувствуем на себе уже всё более отчётливо. Природные катастрофы – смерчи, ураганы, засухи, ливни и наводнения, связанные с изменением климата, – стали практически для всех жителей планеты повседневной реальностью. Нет уже уголка на планете Земля, где бы не проявлялся парниковый эффект. Ведь все условия для его усиления созданы – и не только в результате бурного развития промышленности и глобальной урбанизации. Сельское хозяйство своей «мясной» составляющей, как мы видим, не менее грозный враг экологии. Эффект цепной реакции не замедлит себя ждать. Полярные льды стремительно тают. Растаявшая вода попадает в Мировой океан, что влечёт за собой увеличение его уровня и затопление огромных обжитых цивилизацией территорий. «Вечная» мерзлота тундры содержит миллиарды тонн метана, глобальное потепление освободит этот газ, который будет подниматься в воздух, способствуя ещё большему тепловому эффекту.

Конечно, глобальный переход человечества на растительную пищу отнюдь не панацея от катастрофического будущего планеты. Но «вегетарианское» мышление во многом способствует более эффективному решению глобальных проблем, связанных с выживанием человечества на нашей пока ещё цветущей планете.

Литература.

1. Кучерявенко С.В. Экология и духовность. // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. – 429 с. – С. 341-343.
2. Экологическое вегетарианство. [Эл. ресурс] – URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1685634>. (Дата обращения 29.07.2017).
3. Пермакультура это.... [Эл. ресурс] – URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/276918>. (Дата обращения 29.07.2017).
4. Программа ООН по окружающей среде. [Эл. ресурс] – URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/389853>. (Дата обращения 29.07.2017).
5. История вегетарианства: вегетарианство как система питания. – URL: <http://www.liveinternet.ru/community/3855778/post133703795/>. (Дата обращения 29.07.2017).

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ НА СОСТОЯНИЕ ПОЗВОНОЧНИКА

К.В. Стриженко, студент группы 17В41, И.В. Счастливецова, ст. преподаватель

Юргинский технологический институт (филиал)

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384-51) 7-77-67

E-mail: sww34@mail.ru

Аннотация: В статье рассматриваются причины появления дискомфорта в области спины среди обучающихся 1 и 4 курса Юргинского технологического института, предлагается методический комплекс упражнений, приводятся данные анкетного опроса о состоянии здоровья студентов.

Abstract: The article discusses the reasons for the occurrence of discomfort in the back area among the 1st and 4th year students of the Yurga Institute of Technology. A methodical complex of exercises is proposed, the questionnaire data on the state of health of students are given.

Неприятные ощущения тяжести в области спины, остро распространенная болезнь 21 века, поражающая подростков, студентов и в первую очередь трудоспособный контингент. Данный вид заболевания имеет регулярное омоложение, так как более молодое поколение сталкивается с частыми болями в пояснице, после длительного пребывания тела в статичном положении, либо после неправильных физических нагрузок на позвоночник. Если у некоторых людей такие боли могут казаться незначительными и не регулярными, то у других они вызывают изнурительные боли.

Заболевания позвоночника – полифакториальные дегеративные заболевания позвоночно-двигательного сегмента, поражающие первично межпозвоночные диски, вторично другие отделы позвоночника опорно-двигательного аппарата и нервную систему.[1]. Для профилактики болей в спине предлагается методический комплекс упражнений, который может выполняться студентами в домашней обстановке, без всякого специального оборудования. Все упражнения направлены на растяжку и укрепления мышц. Рассмотрим данный комплекс:

Упражнения выполняются на спортивном коврике.

Лёгкая разминка для всего организма.

1. Упражнение «Кошка и верблюд». Прогибание и выгибание спины, стоя на коленях и опираясь на руки;
2. Подъём и опускание таза (смещение по вертикали) из и. п. лежа на спине;
3. Подтягивание согнутых ног к груди из и. п. лежа на спине;
4. Поочерёдные повороты туловища из и. п. лежа на спине;
5. Подъём туловища вверх из и. п. лежа на спине;
6. Поочерёдное вытягивание руки и ноги параллельно пола из и. п. стоя на четвереньках.

Появление болевых ощущений в спине, при выполнении данного комплекса, рекомендуется немедленно сократить амплитуду его выполнения и снизить интенсивность упражнений. Для того чтобы лечебная гимнастика приносила наибольшую пользу, рекомендуется выполнять упражнения медленно, не торопясь, следить за правильным дыханием, не искажать самостоятельно упражнения и выполнять их ежедневно. Заниматься такой физкультурой можно в любое время дня, одежда должна быть лёгкой, не сковывающей движения.

Цель: Выявить информативную базу для профилактики заболеваний позвоночника посредством физической реабилитации лиц страдающих от дискомфорта в области позвоночника.

В ходе исследования решались следующие задачи:

1. Оценить важность и проанализировать пользу физической нагрузки для данного заболевания.
2. Подобрать комплекс упражнений.
3. Проанализировать качество улучшений самочувствия у студентов.

Исследование проводится на базе Юргинского технологического института, среди обучающихся 1 и 4 курсов, и приводятся данные анкетного опроса, до выполнения комплекса упражнений и после. В ходе исследований было опрошено 24 студентов 1 и 4 курса различных факультетов.

Результаты анкетирования на тему выявления причин болей в спине и изменение состояния здоровья при выполнении комплекса упражнений физической культуры, показали, что регулярными болям в спине страдают 41,67 % студентов, 37,50 % испытывают частые ощущения тяжести в области позвоночника, 20,83 % редко испытывают чувство дискомфорта в данном случае (рис. 1).

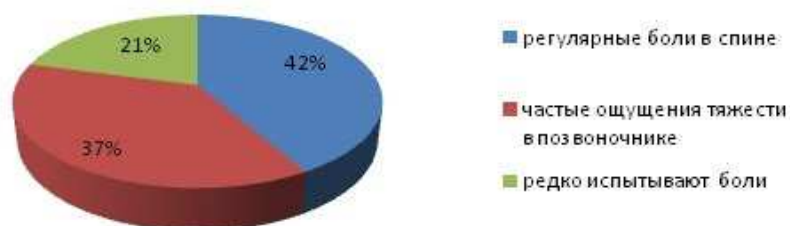


Рис. 1. Частота болевых ощущений у студентов.

Факторы, связанные с причинами болей являются, 58,33 % опрошенных связывают с малоподвижным, сидячим образом жизни, 41,67% – с пребыванием в вынужденном положении в течение длительного времени 4,17% – с травматическими повреждениями спины (рис. 2).

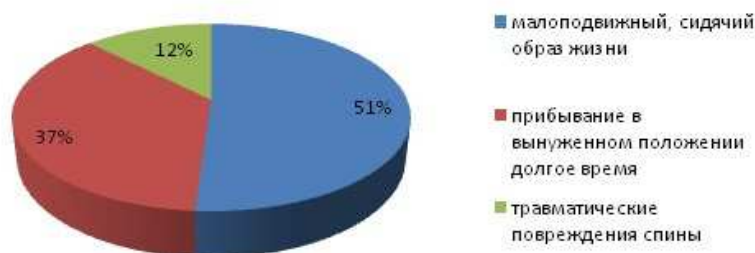


Рис. 2. Факторы, влияющие на систематические боли на позвоночник у студентов

Среди респондентов занимающимися лечебной физкультурой в течении 1 месяца и систематически выполняющих силовую нагрузку 66,67 % студентов занимались упражнениями в 2-3 раза в неделю, 20,83 % опрошенных самостоятельно занимаются лёгкими упражнениями каждый день, а 12,50 % студентов 2 раза в день совершают лёгкую разминку на позвоночник (рис. 3).

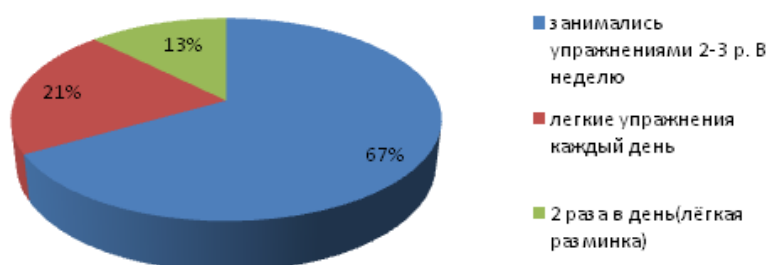


Рис. 3. Частота занятий физическими упражнениями среди студентов 1-2 курса.

Сравнивая полученные данные с результатами анкетирования, проведенного в 2017 году, можно увидеть, что улучшение общего физического состояния посредством лечебной гимнастики и облегченной физической культуры составляет 75 % среди студентов, 25,00 % не заметили каких либо изменений после выполнения данной нагрузки.

Выводы

Результаты анкетирования показывают, что большинство студентов, а именно 75 % из опрошенных, собираются дальше продолжать заниматься физическими упражнениями, 66 % заметили улучшение самочувствия и здорового сна, а у 76,67 % уменьшились головные боли.

Методами улучшения физического состояния послужили такие факторы, как регулярное питание, правильный сон, постоянное выполнение тренировочных занятий, правильное распределение физической нагрузки на позвоночник при занятиях физической культурой, своевременное назначение отдыха. Занятие лечебной физкультурой можно осуществлять в домашних условиях, при этом не требуется специальное дорогостоящее оборудование. От проработанных упражнения человек получает эстетическое наслаждение и улучшает свои физические способности.

Следует заметить, что для людей с болями в спине, находящихся в малоподвижном состоянии, не стоит себя ограничивать в физической нагрузке, а наоборот нужно проконсультироваться со специалистами, и выбрать правильные лечебные упражнения для улучшения состояния здоровья, поддержанию мышечного корсета, которые снижают нагрузку на диски позвоночника. [3].

Литература.

1. Осна А. И. Ортопедические проявления остеохондроза позвоночника и их лечение. Труды III Всесоюзного съезда травматологов-ортопедов, М., ЦИТО, 1976, с.228
2. Епифанов В. А. Лечебная физическая культура. Учебное пособие/В.А. Епифанов, М: ГЭОТАР – Медиа, 2006г.-568
3. Епифанов В.А., Ролик И.С., Епифанов А.В. Остеохондроз позвоночника. - М.: ЗАО "Академический печатный дом", 2000. - 344 с.

ВОЗМЕЩЕНИЕ ВРЕДА ПРИЧИНЕННОГО ЛЕСНОМУ ФОНДУ

Е.С. Сидоров студент. О.Ю. Ганюхина, к. ю.н., доц.

*Саратовская государственная юридическая академия
410056 г. Саратов ул. Чернышевского 104, тел. (8452) 299-202*

E-mail: evgeniy_sidorov_2017@inbox.ru

Аннотация: В данной статье рассматриваются проблемы возмещения вреда лесному законодательству. Проблемы применения и эффективности реализации механизма правового регулирования на практике.

Abstract: In this article deals with the problems of redress of forest legislation. Problems of application and efficiency of implementing the mechanism of legal regulation in practice.

Наиболее актуальной и значимой проблемой в российском законодательстве и на практике является нарушение норм лесного законодательства и нарушении правил нахождения в лесах. Следует отметить недостаточность эффективности и реализации механизма правового регулирования охраны лесного фонда. Лесной фонд представляет собой важнейшую составляющую экологической системы. Данная проблема имеет ряд аспектов. Во первых, недостаточность качественного и эффективного управленческого аппарата способного обеспечить исполнение законодательства в области регулирования правового режима лесного фонда. Во вторых, фактическое отсутствие реализации функций надзора в установленной сфере деятельности. Следует отметить и низкий уровень правовой культуры самих граждан Российской Федерации. Несоблюдение правовых норм лесного законодательства влечет регламентированную законом ответственность. Но в Российском праве фактически отсутствует система реализации механизма привлечения лица к ответственности. Сам институт экологической ответственности требует дальнейшего изучения и анализа, а также развития и юридического насыщения практикой применения. То есть самостоятельная проблема российского законодательства. Правоохранительная и прокурорская деятельность не могут быть в полной мере реализованы, так как отсутствует судебная практика по расследованию экологических правонарушений и преступлений. Ещё не выработана правовая модель криминалистической тактики и методики расследования преступлений в сфере экологии. Такая проблема будет решена со временем. Будет накоплен правовой опыт, появится судебная практика. Проблема может быть решена путем повышения правосознания и правовой культуры граждан. Законопослушные граждане не станут нарушать нормы экологического права и нормы морали, что не менее значимо.

Возмещение вреда может рассматриваться в правовом и экономическом аспекте. Правовой аспект включает наличие нормы права регулирующей данные экологические правоотношения. Экономический аспект состоит из денежных средств, выплачиваемых в определенном размере. Причиненный вред, рассматривается, прежде всего, как применение имущественных санкций. Лесной Кодекс устанавливает определенные ограничения, так называемы барьеры, нарушение которых влечёт меры ответственности. Споры в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов разрешаются в судебном порядке. Данное положение имеет важное значение, так как при защите и охране лесов включается судебный механизм правового регулирования реализации этого положения. Конечно, возможен и добровольный порядок возмещения вреда причинённого лесам, но, учитывая низкую правовую культуру и правосознание большинства населения, в основном применяется судебный способ защиты. Правительством разработаны таксы и методики определения возмещения вреда причиненного лесному фонду. Из законодательства следует, что лес представляет собой уникальный природный объект. Нарушение лесного законодательства влечет серьезный вред экологической системы. Исходя из этого, установлена административная и уголовная ответственность за его нарушение. Большую и актуальную проблему представляет из себя и терминологический аспект. Данная проблема всегда привлекала к себе ученых и практиков. Однако до настоящего времени она остается неоднозначной. В литературе нет больших расхождений в отношении определения таксы экологического характера. Основное назначение такс – быть критерием определения размера ущерба, причиненного определенным природным объектом.

Боголюбов С. А. приводит правила выработанные ещё в Древнем Риме и имеющие отношения к использованию природных ресурсов и возмещению вреда. К таким принципам относится возмещение вреда в полном объеме. Законом или договором может быть установлены обязанности причинителю вреда выплатить потерпевшим компенсацию сверх возмещения вреда. В экологическом зако-

нодательстве действует принцип вины, лицо несет, ответственность в том случае, если будет доказана его вина. В заключении хотелось бы подчеркнуть, что эта проблема требует дальнейшего изучения и исследования. Экологическое право важнейшее для человека, так как без благоприятной окружающей среды человек не существует. Человек, прежде всего, должен, заботиться и беречь окружающую среду в целом. Государство должно создавать условия для охраны окружающей среды, это непосредственно вытекает из Конституции России. Из этого следует вывод, что охрана лесного законодательства обязанность всего общества. Обязанность государства заключается в создании такого механизма управления, который обеспечил бы полную и надлежащую регламентацию и защиту лесного законодательства. В России предпринимались попытки создания экологической полиции, но учитывая практику применения и отсутствия механизма управления должного, попытка была неудачной. Реализация правовых норм о причинении вреда лесному фонду требует дальнейшего изучения, выработки судебной практики. Судебная практика играет важную роль. Она устраняет пробелы в праве, придаёт опыт праву. Следует обратиться и к зарубежному опыту при изучении данной проблемы. В европейских странах механизм правового регулирования возмещения вреда применяется эффективно. Речь идет о том какие интересы государство ставит выше экологические или экономические. Это очень важно. Подобное можно встретить в налоговом законодательстве. То есть, говорится о том, какие интересы будут выше публичные или частные.

Возмещение причиненного лесным правонарушением вреда осуществляется двумя способами: путем взыскания установленной законом неустойки (например, за нарушение требований заготовки древесины) и взыскания таксовой стоимости причиненного ущерба (срубленных деревьев, отстрелянных животных и т.д.). В рассматриваемых отношениях действует общее правило, согласно которому в случае противоречий между законом, устанавливающим общие правила имущественных отношений (Гражданский кодекс РФ), и законом, устанавливающим специальные правила (Лесной кодекс РФ, Земельный кодекс РФ и т.д.) применительно к конкретным природоресурсным отношениям, применяются положения специального закона, а к имущественным отношениям - требования Гражданского кодекса РФ, если в Лесном, Земельном кодексах и других специальных законах не установлено иное. возмещение (добровольно либо по решению суда или арбитражного суда) гражданами и юридическими лицами вреда, причиненного ими лесному фонду и не входящим в лесной фонд лесам, в размерах и порядке, установленных законодательством РФ. В лесном законодательстве предусматривается гражданско-правовая (внедоговорная, деликтная) ответственность за ущерб, причиненный лесному фонду и не входящим в лесной фонд лесам, где для исчисления размера ущерба используются таксы. Таким образом следует отметить, что существуют и применяются на практике различные способы восстановления и защиты нарушенных прав.

Следующим способом исчисления размера ущерба в результате экологического правонарушения являются утвержденные в установленном порядке рекомендации, методики подсчета ущерба. Создание специальных методик расчета вызвано тем, что исчисление всех элементов убытков представляет собой чрезвычайно сложный процесс. Между тем применение такс и методик для исчисления размера взысканий за ущерб, причиненный за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды, призвано облегчить на практике определение размера взысканий.

Возмещение вреда, причиненного окружающей природной среде в результате экологического правонарушения, производится добровольно либо по решению суда или арбитражного суда в соответствии с утвержденными в установленном порядке таксами и методиками исчисления размера ущерба. При отсутствии таких такс и методик возмещаются фактические затраты на восстановление нарушенного состояния окружающей природной среды с учетом понесенных убытков, в том числе упущенной выгоды. Взыскиваемые по решению суда или арбитражного суда суммы ущерба возмещаются потерпевшей стороне (гражданину, предприятию, учреждению, организации) для принятия мер по восстановлению потерь в окружающей природной среде либо перечисляются в государственный экологический фонд, если природный объект, которому причинен вред, находится в общем пользовании. При наличии нескольких причинителей вреда взыскание производится в соответствии с долей каждого в причинении вреда, в том числе с изыскательских, проектных, строительных организаций.

С согласия сторон по решению суда или арбитражного суда вред может быть возмещен в натуре путем возложения на ответчика обязанности по восстановлению окружающей природной среды за счет его сил и средств. Граждане и юридические лица обязаны возместить вред, причиненный лес-

ному фонду и не входящим в лесной фонд лесам. Размеры и порядок возмещения ущерба определяются специальными нормативными актами, в частности, Постановлением Правительства РФ «Об утверждении размеров неустоек за нарушение лесохозяйственных требований при отпуске древесины на корню в лесах РФ и такс для исчисления размера взысканий за ущерб, причиненный лесному хозяйству нарушением лесного законодательства, в лесах Российской Федерации».

В виде неустойки гражданско-правовая ответственность применяется за нарушение правил заготовки и вывозки древесины, живицы, второстепенных лесных ресурсов, а в виде такс - при незаконной порубке, уничтожении или повреждении деревьев, кустарников, других лесных культур, нарушении правил осуществления побочных пользований. Такса представляет собой условную денежную сумму за единицу незаконно добытой продукции, поврежденных или уничтоженных лесных культур. Размер ее зависит от группы лесов, возраста, породы деревьев и кустарников.

Таким образом, возмещение вреда лесному фонду в современном обстановке приобретает важное правовое и социально экономическое значение.

Литература.

1. Лесной кодекс Российской Федерации" от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 01.07.2017)
2. Н А Гейт Экологическое право. Учебник 2008 М. С. 212
3. С. А. Боголюбов/ Экологическое право. Учебник для вузов. М. 1998 С. 219

РОЛЬ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН В ПОДГОТОВКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО СПЕЦИАЛИСТА В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Л.Г. Деменкова, ст. преп., Половинкина Т.С., студент гр. 17Г60

*Юргинский технологический институт Томского политехнического университета
652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (382-51)-777-64.*

E-mail: lar-dem@mail.ru

Аннотация: В статье предлагается оптимально использовать возможности базовых дисциплин для подготовки конкурентоспособного выпускника технического вуза. Для организации учебного процесса при этом необходимо выяснить мнение работодателей и представления студентов о конкурентоспособном специалисте, а также взгляды преподавателей на способы формирования конкурентоспособности при обучении базовым дисциплинам. Приводятся данные, полученные при опросе работодателей, студентов и преподавателей, в результате анализа которых предложены пути совершенствования подготовки конкурентоспособного специалиста в техническом вузе.

Abstract: The paper proposes to optimally use the capabilities of the basic disciplines for preparation of competitive technical university graduate. It is necessary to find out the opinion of employers and reporting students on a competitive specialist and the views of teachers on ways to build competitiveness in teaching basic subjects for the organization of educational process. The data obtained during survey of employers, students and teachers, the analysis of which suggested ways of improving the training of competitive specialists in a technical university.

Подготовка современного инженера, являющаяся главной задачей технического вуза, должна быть тесно увязана с повышением его конкурентоспособности на рынке труда. Это является ещё и важным мотивирующим фактором: сложно найти студента, который равнодушен к своему будущему трудоустройству. Поэтому мы считаем, что необходимо осуществлять непрерывное формирование конкурентоспособности студента технического вуза ещё в процессе его обучения начиная с первого курса. Первым этапом на пути организации этого процесса должно стать выяснение требований работодателей к конкурентоспособному специалисту; изучение научной психолого-педагогической литературы, посвящённой подготовке конкурентоспособного специалиста в техническом вузе; выявление представлений студента о его конкурентоспособности; определение того, насколько преподаватели вуза владеют способами формирования конкурентоспособности студента технического вуза.

В ходе первого этапа нами было проделано следующее: проведены опросы и анкетирование более 33 предприятий машиностроительной, металлургической, горнодобывающей и горноперерабатывающей промышленности, аграрного комплекса. Выяснено, что большинство работодателей при приёме на работу уже представляют «портрет» работника, который будет взят на работу. Это представление соответствует определённым корпоративным нормам и правилам поведения, которые су-

ществуют на каждом предприятии. Так, 30 % опрошенных работодателей высказывает мнение, что на работу не возьмут претендента, который «пассивно себя ведет»; 27 %, наоборот, отталкивает излишне агрессивная манера поведения; 62 % – высказывают недоверие к соискателю, который сменил очень много мест работы; 87 % респондентов отмечают, что негативные отзывы о предыдущей работе могут стать причиной отказа в приёме на новую работу. Наконец, наибольшая часть опрошенных – 92 % – к главным ошибкам, однозначно приводящим к краху стремлений претендента, относятся: неухоженный, неприятный внешний вид: грязные волосы и ногти, мятая одежда, сильные посторонние запахи (пота, резкого одеколона, алкоголя), нецензурные выражения, используемые в речи.

Если соискатель соответствует индивидуальным, личностным представлениям работодателя, то дальнейшее знакомство с ним происходит при изучении документов об уровне квалификации. При приёме сотрудника, претендующего на инженерную должность, кроме диплома о высшем образовании, нелишними будут свидетельства, удостоверения или сертификаты о дополнительной профессиональной подготовке. По словам президента Российской инженерной академии Б.В. Гусева, особенно ценится в настоящее время сочетание технического образования с экономическим или юридическим, а также со знанием английского языка [1]. В Юргинском технологическом институте Томского политехнического университета (ЮТИ ТПУ) во время обучения студент может получить второе высшее образование по направлениям подготовки бакалавриата 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в экономике»; 15.03.01 «Машиностроение», профиль подготовки «Оборудование и технология сварочного производства»; 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях»; 35.03.06 «Агроинженерия», профиль подготовки «Технический сервис в АПК»; 38.03.01 «Экономика», профиль подготовки «Бухгалтерский учет, анализ и аудит». Кроме того, в Центре дополнительного профессионального образования ЮТИ ТПУ реализуется возможность получения дополнительного образования переводчика в сфере профессиональной коммуникации (английский язык), а также проводится обучение студентов созданию и продвижению сайтов, компьютерному делопроизводству, работе в 1С и др. Всё это даёт возможность студенту повысить свою квалификацию как профессионала, стать более конкурентоспособным специалистом.

После рассмотрения формального соответствия документов соискателя требованиям к должности, на которую он претендует, большинство работодателей подвергают его тестированиям с целью выяснения его компетенций в профессиональной области. Правильно подобранные вопросы тестирования (анкетирования), как утверждает 69 % работодателей, позволяют соискателю проявить себя квалифицированным сотрудником, раскрыть свой творческий потенциал, а работодателю – спрогнозировать поведение сотрудника в стрессовой ситуации, убедиться в наличии или отсутствии ответственности, адекватности самооценки, пунктуальности и других профессионально необходимых качеств личности и в конечном счёте решить, что принять (или не принять) на работу важно именно этого кандидата. В частности, при приёме на работу на ООО «Томский машиностроительный завод» анкетируют претендента на инженерную должность по следующим вопросам:

1. Являетесь ли Вы уверенным пользователем компьютером? Какими программами владеете?
2. Знакомы ли Вы с нормативной документацией в области инженерного проектирования?
3. Есть ли у Вас опыт участия в разработке инженерных проектов?
4. Есть ли у Вас опыт управления персоналом?
5. Есть ли у Вас опыт ведения технической документации?
6. Оцените по десятибалльной системе своё умение читать чертежи.
7. Есть ли у Вас опыт ведения переговоров, заключения договоров с поставщиками?
8. Обладаете ли Вы навыками составления договоров, тендерной документации, дополнительных соглашений (нужное подчеркните)?
9. Обладаете ли Вы навыками организации и управления технологическим процессом машиностроительного производства?
10. Оцените по десятибалльной системе своё владение техническим английским.
11. Как видно из анализа текста вопросов, работодатель заинтересован в сотруднике с разносторонними профессиональными компетенциями, интегрирующими специальные знания, умения, навыки и личностные качества в соответствии с требованиями современного машиностроительного производства. Тем не менее 31 % работодателей не придадут большого значения результатам тес-

тирования, мотивируя это тем, что с помощью тестов достаточно сложно оценить практические навыки человека. Конечно, претендент, может высоко оценить свои опыт, умения и навыки, обманув работодателя. Чтобы минимизировать риски, связанные с этой проблемой, все опрошенные утверждают, что при приёме на работу необходимо оговаривать в контракте испытательный срок – период, когда работодатель проверяет, насколько результативно сотрудник способен решать производственные задачи. 75 % респондентов считают необходимым внести изменения в статью 70 Трудового Кодекса Российской Федерации в отношении выпускников вузов – «сотрудников, поступающих на работу по специальности впервые в течение 1 года со дня окончания среднего или высшего учебного заведения с государственной аккредитацией», нанимаемых на работу без испытательного срока [2]. Это затрудняет оценивание практических умений, навыков специалиста, и в ряде случаев работодатель вынужден «доучивать» работника на курсах повышения квалификации, семинарах, мастер-классах, тренингах.

Таким образом, анализ мнений работодателей позволил прийти к выводу, что конкурентоспособность работника необходимо оценивать на разных уровнях – личностном, квалификационном, компетентностном и практическом. Такое комплексное рассмотрение феномена конкурентоспособности позволяет прояснить некоторые аспекты формирования конкурентоспособности ещё во время обучения в вузе.

Следующая задача, которую мы перед собой поставили, заключалась в выяснении представлений студентов о конкурентоспособности выпускников технического вуза в целом и, в частности, о их личной конкурентоспособности. Мы попросили студентов продолжить фразу: «Конкурентоспособный выпускник технического вуза – это тот, кто ...». Среди мнений, высказанных студентами, были такие: «смог после окончания вуза устроиться на достойную работу» (56 %), «хорошо учился» (23 %), «занимался научной деятельностью» (21 %). Кроме того, опрос студентов 1–2 курса показал, что большинство из них (72 %) считают, что конкурентоспособность появляется у студента лишь в конце обучения, когда он прошёл производственную практику, изучил специальные дисциплины и, как подтверждение этого, получил диплом, подтверждающий наличие высшего образования по выбранной специальности (направлению подготовки). 54 % считают важным для конкурентоспособного специалиста внешний вид (деловая одежда, уверенная походка, прямой взгляд), 48 % отмечают значение грамотной речи, умения донести нужную информацию. Что касается формирования конкурентоспособности в процессе обучения отдельным дисциплинам, то 64 % респондентов не понимают, зачем нужно математическое и естественнонаучное образование, не зная, как применить полученные при изучении физики, математики, химии знания, умения и навыки в будущей профессиональной деятельности. 58 % опрошенных считают необходимым исключить из учебных планов такие дисциплины, как философия, история, экономика, экология, предлагая использовать сэкономленные временные ресурсы для более глубокого изучения профессиональных дисциплин. 90 % респондентов считают, что на первом–втором курсе студент ещё не конкурентоспособен, однако достаточно высоко оценивают свою потенциальную конкурентоспособность, 50 % опрошенных считают, что станут конкурентоспособными специалистами. Другая половина опрошенных более осторожна в прогнозах и высказывает мнение, что их конкурентоспособность будет зависеть от состояния рынка труда. Анализируя мнения студентов младших курсов, следует отметить, что их представление о конкурентоспособности не совсем совпадает со взглядами работодателей.

Опрос преподавателей ЮТИ ТПУ позволил выявить, что 100 % опрошенных считают, что конкурентоспособность выпускника технического вуза формируется в течение всего периода обучения, начиная с первого курса. Под конкурентоспособным выпускником большинство преподавателей понимают востребованного специалиста, способного успешно предложить себя на рынке труда как товар. 94 % опрошенных полагают, что каждая дисциплина учебного плана имеет важное значение, т.к. в процессе обучения студент овладевает компетенциями, указанными в ФГОС ВО по соответствующим специальностям (направлениям подготовки), используя специфические формы, методы и приёмы учебной работы. Однако, если преподаватели дисциплин профессионального модуля имеют возможность мотивировать студента на изучение значимостью материала для будущей профессиональной деятельности, возможностью овладения профессиональными компетенциями, то преподавателям базовых дисциплин гораздо труднее. Математика, физика, химия довольно сложны для изучения, которое затрудняется слабым уровнем школьной подготовки первокурсников [3]. Мотивировать

студентов к их изучению, основываясь на формировании конкурентоспособности в процессе обучения этим дисциплинам, на наш взгляд, представляет собой один из способов решения проблемы. Но другая сложность заключается в том, что подавляющее большинство преподавателей базовых дисциплин (90 % опрошенных) заявили, что не готовы активно включиться в подготовку конкурентоспособного специалиста, т.к. недостаточно ясно представляют, какие методы и формы организации учебной деятельности следует при этом использовать для достижения наибольшей эффективности процесса. В то же время базовые дисциплины представляют собой довольно значительный временной ресурс, значение которого трудно переоценить. Так, например, общая трудоёмкость дисциплин, изучаемых на первом курсе в соответствии с учебным планом специальности 21.05.04 Горное дело составляет 56 кредитов, из которых 21 кредит отводится на подготовку по базовым дисциплинам.

Полученные результаты позволили предложить направить обучение базовым дисциплинам на подготовку конкурентоспособного специалиста. Какими путями и способами можно это осуществить?

Во-первых, ознакомить студентов с представлениями о конкурентоспособности работодателей, совместно разработать с каждым студентом индивидуальный план повышения конкурентоспособности, непрерывно отслеживая его выполнение. Эта работа может проводиться на часах куратора, адаптационных курсах, на рефлексивно-оценочных этапах аудиторных занятий. Промежуточные итоги могут подводиться на групповых мероприятиях в период конференц-недель. Пример индивидуального плана приведён на рисунке 1.

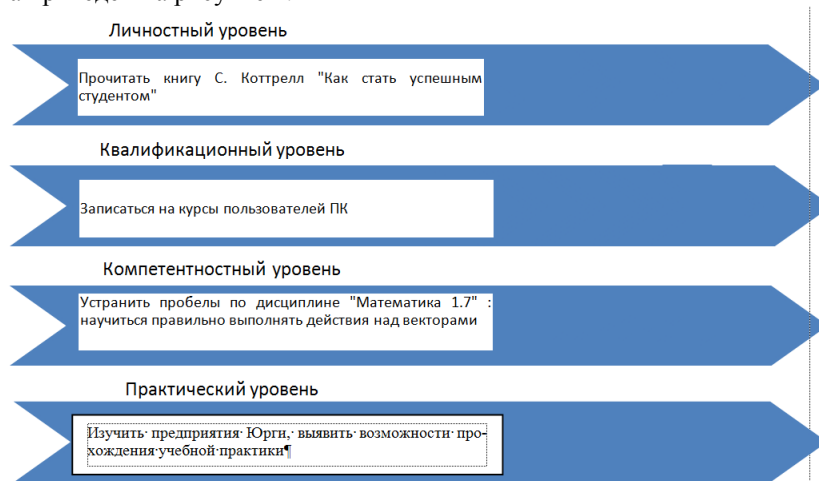


Рис. 1. Индивидуальный план повышения конкурентоспособности на октябрь 2017 г. студента Дмитрия Ш.

Во-вторых, преподаватели базовых дисциплин, ознакомившись с требованиями работодателей, изложенными в профессиональных стандартах, должны учитывать их при разработке рабочих программ. Приведём простой, но показательный пример. Так, в профессиональном стандарте «Специалист сварочного производства», утверждённом 03 декабря 2015 г. Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации № 975 н, который, на наш взгляд, наиболее чётко устанавливает требования к выпускникам направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль подготовки «Оборудование и технология сварочного производства». Одной из трудовых функций в соответствии с профессиональным стандартом является «Организация и подготовка производственной деятельности сварочного участка (цеха)», необходимым компонентом которой является умение «рассчитывать потребность участка (цеха) в материально-технических ресурсах: свариваемых и сварочных материалах, заготовках, оборудовании, оснастке и приспособлениях, средствах контроля»[4]. Это трудовое умение, в свою очередь, основано на учебном умении производить расчёты и вычисления. Наиболее целесообразно формировать это учебное умение при решении задач в обучении дисциплинам «Химия 1.2», «Математика 1.7», «Математика 2.7», «Математика 3.7», «Физика 1.4», «Физика 2.4». Именно решение задач позволяет студенту научиться находить недостающие данные, исключать избыточные; переводить единицы измерения из одной системы в другую; производить расчёты, оценивать промежуточные и конечные результаты с точки зрения истинности; выявлять аль-

тернативные варианты решения; при необходимости пользоваться справочной литературой. В ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение это учебное умение лежит в основе овладения общепрофессиональной компетенцией ОПК-1 – «умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования» [5]. Проработка профессиональных стандартов, детализация их для лучшего понимания до уровня их компонентов: трудовых действий и необходимых умений, дальнейшее сравнение их с компетенциями ФГОС ВО, в основе которых лежат соответствующие учебные действия, позволят приблизить результаты обучения базовым дисциплинам к требованиям профессиональных стандартов. Это позволит преподавателям базовых дисциплин более эффективно и продуктивно, на наш взгляд, включиться в подготовку конкурентоспособного специалиста в техническом вузе.

Литература.

1. Гусев Б.В. Не потерять качество подготовки технических специалистов России // Деловая слава России. – № 3 (46). – 2014. – С. 26–27.
2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (принят ГД ФС РФ 21.12.2001) (ред. от 29.12.2010) // Справочная правовая система «Консультант плюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. Дата обращения: 10.10.2017 г.
3. Полицинский, Е.В. Диагностика трудностей, связанных с элементарной математикой как обязательная составляющая обучения школьников и студентов решению задач по физике // Математика в естественнонаучных исследованиях: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Юрга, 9–10 октября 2014. – Томск: ТПУ, 2014. – С. 274–277.
4. Профессиональный стандарт «Специалист сварочного производства» [Электронный ресурс]: приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03 декабря 2015 г. № 975 н // Гарант : информ.-правовое обеспечение. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/71299182/>. Дата обращения: 14.10.2017 г.
5. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата) [Электронный ресурс]: приказ Министерства образования и науки РФ от 3 сентября 2015 г. N 957 // Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/news/6/1349>. Дата обращения: 16.10.2017 г.

АНАЛИЗ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДАХ, ПРОИСХОДЯЩИХ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА

Н.А. Лукьянов, магистрант гр. 1ЕМ61, М.Э. Гусельников, к.т.н., доцент

Томский политехнический университет

634050, г. Томск, пр. Ленина 30, тел. (3822) 563-466

E-mail: alexandrlukianoff@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается специфика возникновения аварий по причине человеческого фактора на газопроводах. Анализируются последствия таких аварий. Рассматриваются конкретные примеры возникновения аварийных ситуаций, связанных с человеческим фактором. Установлено, ключевыми мероприятиями могут быть внедрение принципов взаимоконтроля персонала и повышения ответственности за принятие оперативных мер и информирование о выявленных случаях нарушений требований по промышленной безопасности.

Abstract. The article considers the specific features of accidents that take place on gas pipelines during emergency recovery operations because of the human error. The consequences of such accidents are analyzed. Specific examples of occurrence of emergency situations related to human error are considered. It is established that the key measures that can be introduced are the principles of the mutual control of members of staff and the increase of the level of responsibility for taking operative measures and informing about the revealed cases of violations of the requirements for industrial safety.

Современное развитие газовой отрасли одно из самых динамичных в промышленности России. В документе «Энергетическая стратегия России на период до 2020 года», определены цели, приоритеты, проблемы и основные факторы развития топливно-энергетического комплекса. Указано,

что ключевым условием реализации целей энергетической стратегии России – достижение высокого уровня промышленной безопасности на опасных производственных объектах нефтегазодобычи, трубопроводного транспорта природного газа, нефти и другого жидкого углеводородного сырья [1]. По словам А. Миллера «Надежное, достаточное и доступное энергоснабжение – это ключ к повышению производственной активности, залог стабильного экономического роста. И это справедливо для всех регионов мира» [2].

Статья основана на нескольких ключевых документах: документ ОАО «Газпром» «Политика в области охраны труда и промышленной безопасности ООО «Газпром трансгаз Томск» (2011), «Состояние аварийности и травматизма на опасных производственных объектах нефтегазового комплекса в 2011 г.» (Информационный бюллетень федеральной службы), а также документы на сайте Ростехнадзора «Уроки, извлеченные из аварий» [3].

Магистральные газопроводы больших диаметров являются основным способом подачи газа на значительные расстояния в нашей стране. Это достаточно сложная система сооружений, которая включает линейные сооружения, компрессорные и газораспределительные станции, установки для подготовки газа, лупинги, отводы, свечи, ЛЭП, дома обходчиков, конденсатосборники, линии связи и т.д.

Как указано в СНиП 2.05.06-85, газопроводы по характеру линейной части подразделяются на (4):

-магистральные, которые могут быть однониточными простыми (с одинаковым диаметром от головных сооружений до конечной газораспределительной станции) и телескопическими (с различным диаметром труб по трассе), а также многониточными, когда параллельно основной нитке проложены вторая, третья и последующие нитки;

-кольцевые, сооружаемые вокруг крупных городов для увеличения надежности снабжения газом и равномерной подачи газа, а также для объединения магистральных газопроводов в Единую газотранспортную систему страны.

Для анализа аварийных ситуаций на магистральных газопроводах были использованы следующие источники: Материалы заседаний Коллегии Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору; Информационный бюллетень федеральной службы; Газпром. Отчет о деятельности в области устойчивого развития 2010-2011 и др.

Аварии в виде пожара, взрыва или токсического выброса рассматриваются как основные опасности нефтегазодобывающих производств, которые могут привести к возникновению чрезвычайных ситуаций. Для предупреждения таких аварий принципиально важно прогнозирование и предупреждение действия поражающих факторов при реализации основных опасностей. При всем многообразии возможных сценариев аварий набор поражающих факторов достаточно ограничен. Основные поражающие факторы аварий представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные поражающие факторы аварий на промышленно опасных объектах [6]

Разновидность аварии	Поражающие факторы	Параметры поражающего действия
Пожар, огненный шар	пламя; тепловое излучение	Определение полей поражающих факторов сводится к определению границ зоны пламени и определению текущих значений теплового потока в зависимости от удаления от внешней границы зоны пламени.
Взрывы (в т. ч. взрывы топливовоздушных смесей)	воздушные ударные волны; летающие обломки различного рода объектов технологического оборудования	Параметры поражающего действия воздушной ударной волны - избыточное давление во фронте волны и ее импульс в зависимости от расстояния от места взрыва. Параметры, определяющие поражающее действие осколков, - количество осколков, их кинетическая энергия, направление и расстояние разлета.
Токсический выброс	химическое заражение	Параметрами, характеризующими токсические нагрузки при токсическом выбросе, являются поля концентраций вредного вещества и времени действия поражающих концентраций.

Перечисленные поражающие факторы являются основными для рассматриваемых видов аварий. Однако следует учитывать, что при аварии действует несколько поражающих факторов.

Проанализируем аварийные ситуации, возникшие в ПАО «Газпром» за период 2017 года. Доступная информация о состоянии аварийности и травматизма на опасных производственных объектах нефтегазового комплекса представлена на сайте Ростехнадзора [3].

Первый пример. 06.07.2017. Вид аварии. Выброс опасных веществ; повреждение разрушение ТУ. Краткое описание аварии. При проведении земляных работ для прокладки водопровода методом ГНБ организацией ООО «ТАГАТ Автоматика» экскаватором JOHNDEER 325K был поврежден подземный стальной распределительный газопровод высокого давления \varnothing 325 мм в месте присоединения газопровода-отвода \varnothing 57 мм (тройника), с выбросом природного газа в атмосферу. Воспламенения газа не произошло. Организационные причины: 2.1. Проведение работ в охранной зоне подземного газопровода без письменного разрешения организации, эксплуатирующей газораспределительные сети; 2.2. Не вызван представитель эксплуатирующей организации на место производства земляных работ в непосредственной близости от действующего газопровода. Извлеченные уроки: Недопустимо проведение земляных работ в охранной зоне газопровода без согласования с газораспределительной организацией и присутствия на месте работ ее представителя. Организация, эксплуатирующая сети газораспределения и газопотребления обязана обеспечивать их сохранность в течение срока эксплуатации [3].

Второй пример. 13.07.2017. АО «Газпром газораспределение Великий Новгород». Вид аварии: Разрушение сооружений. Краткое описание аварии: При проведении земляных работ по прокладке технического водопровода для восстановления водоснабжения ООО «Боровичигазстрой» методом ГНБ организацией ООО «Боровичигазстрой» машиной МНБ-50 (предоставленной ООО «АВК») был поврежден подземный стальной распределительный газопровод среднего давления ($P < 0,3$ МПа) \varnothing 500 мм, с выбросом природного газа в атмосферу. Воспламенения газа не произошло. Организационные причины: 2.1. Проведение работ в охранной зоне подземного газопровода без письменного разрешения организации, эксплуатирующей газораспределительные сети; 2.2. Не вызван в установленном порядке представитель эксплуатирующей организации на место производства земляных работ в непосредственной близости от действующего газопровода; 2.3. Неудовлетворительная организация производства работ в охранной зоне сети газораспределения; 2.4. Эксплуатирующей организацией не осуществлена приостановка работ в охранной зоне действующей газораспределительной сети с составлением соответствующего акта при обнаружении проведения работ без надлежащего оформления разрешения на производство работ. Извлеченные уроки: недопустимо проведение земляных работ в охранной зоне газопровода без согласования с газораспределительной организацией и присутствия на месте работ ее представителя. Организация, эксплуатирующая сети газораспределения и газопотребления обязана обеспечивать их сохранность в течение срока эксплуатации [3].

Третий пример: 26.07.2017. ОАО «Газпром трансгаз Югорск». Вид аварии: Выброс опасного вещества; разрушение с возгоранием газа. Краткое описание аварии: В режиме эксплуатации магистрального газопровода «Игрим-Серов-Нижний Тагил» Ивдельского ЛПУ МГ произошло разрушение участка газопровода протяженностью 20 м (диаметр 1020 мм $P_y = 5,5$ МПа) с возгоранием газа и выбросом фрагмента ввиду развития трещины на фоне длительного срока эксплуатации, механического воздействия, коррозионных повреждений поверхности. Организационные причины аварии: недостаточный уровень организации и осуществления производственного контроля руководством Ивдельского ЛПУ МГ при проведении ремонтно-восстановительных работ, что привело к его повреждению. Низкая чувствительность средств ВТД в отношении дефектов в околосшовной зоне. Извлеченные уроки: не допустимо формальное отношение к должностным обязанностям в части организации производственного контроля при выполнении ремонтно-восстановительных работ на линейной части трубопровода [3].

И четвертый, последний пример. 10.04.2017 в 11:00. Общество с ограниченной ответственностью ЛУКОЙЛ-Коми. Вид аварии: Выброс опасных веществ. Краткое описание аварии: При производстве работ по извлечению аварийного оборудования на скважине произошло НГВП с последующим возгоранием. Организационные причины аварии: Отсутствие контроля признаков нефтегазодопрооявлений, уровня бурового раствора в скважине. Необученность персонала действиям, предусмотренными планами мероприятий локализации аварий (ПЛА), при нефтегазодопрооявлениях.

Извлеченные уроки: Необходимо обеспечить соблюдение технологий проведения работ при осуществлении должного контроля руководства предприятия [3].

Всего на сайте Ростехнадзора за 2017 год описано 28 аварий, за 2016 год более 50-ти. Исследование истории аварийности показывает, что в целом на МТТ после всплеска в 1993-1998 гг. удельная аварийность на грузооборот снижается, и в начале 2010-х гг. по этому показателю МТТ России вышел на уровни начала 1990-х гг. При этом на одну аварию в 2011-2014 гг. регистрировалось в среднем 17 инцидентов. На сайте компании «Газпром» указано, что при осуществлении всех видов деятельности признает приоритет жизни и здоровья работников по отношению к результатам производственной деятельности. Руководство ПАО «Газпром» рассматривает систему управления охраной труда и промышленной безопасностью в качестве необходимого элемента эффективного управления производством Компании и принимает обязательства по управлению производственными рисками, воздействующими на жизнь и здоровье работников, оборудование и имущество. Политика в области охраны труда и промышленной безопасности распространяется на ПАО «Газпром» и все дочерние общества и организации [4].

Управлением по надзору за объектами нефтегазового комплекса представлен документ, в нем указаны основные технические причины аварий – нарушение эксплуатирующими и сервисными организациями требований законодательства в области промышленной безопасности на всех стадиях жизненного цикла ОПО: при бурении и капитальном ремонте скважин; эксплуатации насосных, компрессорных установок, производстве ремонтных работ, в том числе огневых, газоопасных, монтажных и электромонтажных [7].

Раскрыты также организационные причины, такие как низкая эффективность производственного контроля недропользователями деятельности сервисных и подрядных организаций. Большинство недропользователей эксплуатируют нефтяные и газовые скважины с негерметичными обсадными колоннами, не принимая меры к обеспечению промышленной безопасности. Еще одно замечание. Нарушается режим эксплуатации продуктивных пластов. Это увеличивает риск аварий с тяжёлыми последствиями. К одной из основных причины аварий на объектах магистральных трубопроводов относятся ошибочные действия эксплуатационного и ремонтного персонала. Это и есть человеческий фактор. Установлено, что: нарушение трудовой и производственной дисциплины; непринятие мер личной безопасности; неудовлетворительная организация производства работ; нарушение правил дорожного движения есть основные причины несчастных случаев [8]. В документе «Руководство по безопасности «методика оценки риска аварий на линейных объектах, транспортирующих взрывопожароопасные газы» утвержденном приказом федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору» [9] определены меры по уменьшению тяжести последствий аварии имеют следующие приоритеты в отношении человеческого фактора:

- установление безопасных расстояний до мест скопления персонала/ сокращение времени пребывания персонала в опасной зоне;
- ограничение площадей возможных аварийных разливов за счет возведения инженерных сооружений (системы аварийных лотков, дренажных емкостей);
- планировочные решения, исключающие эскалацию аварии;
- повышение взрывозащищенности зданий и сооружений на территории ОПО;
- установка датчиков загазованности;
- информирование персонала об опасностях аварий [9].

В этой связи основным направлением по повышению устойчивости работы опасных производственных объектов нефтегазового комплекса и по снижению риска возникновения аварий с тяжёлыми последствиями можно назвать внедрение принципов взаимоконтроля персонала и повышения ответственности за принятие оперативных мер и информирование о выявленных случаях нарушений требований по промышленной безопасности.

Литература.

1. Волохина А.Т. Обеспечение промышленной безопасности магистральных газопроводов на основе оценки и совершенствования профессионально важных качеств рабочих основных профессий. // Диссертация на соискание степени технических наук. Москва 2009 URL: <http://www.dissercat.com/content/obespechenie-promyshlennoi-bezopasnosti-magistralnykh-gazoprovodov-na-osnove-otsenki-i-sovershennost-ivazhnykh-kachestv-rabochikh-osnovnykh-professiy> (дата обращения 10.10.2016).

2. Выступление Алексея Миллера на конференции: «Энергетическое сотрудничество как фактор стабилизации мировой экономики» в рамках Общего годового собрания МДК. <http://www.gazprom.ru/press/miller-journal/745825/> (дата обращения 2.10.2016).
3. Ростехнадзор. Уроки, извлеченные из аварий. URL: <http://www.gosnadzor.ru/industrial/oil/lessons/> (дата обращения 16.10.2016).
4. Строительные нормы и правила. Магистральные трубопроводы. СНиП URL: 2.05.06-85. http://www.truba-twins.ru/pri/twins_snip_2_05_06_85_2000.pdf.
5. Политика в области охраны труда и промышленной безопасности ООО «Газпром трансгаз-Томск»// Приказ ООО «Газпром трансгаз-Томск» от «08» августа 2011 г. №526. URL: <http://tomsktransgaz.ru/prombezopasnost/> (дата обращения 2.10.2016).
6. Магистральные газопроводы. Учебное пособие. //cpkia.ru/wp-content/uploads/2009/11/Магистральные_газопроводы.do(дата обращения 2.10.2016).
7. Руководство по безопасности «Методика оценки риска аварий на линейных объектах, транспортирующих взрывопожароопасные газы». 2014. URL: www.gosnadzor.ru/public/discussion/acts/Приложение%200004.doc(дата обращения 7.10.2016).
8. Газпром. Отчет о деятельности в области устойчивого развития 2010-2011. URL: <http://www.gazprom.ru/f/posts/13/830510/sustainability-report-2011-ru.pdf>(дата обращения 10.10.2016).
9. Разработка алгоритмического и программного обеспечения ситуационного управления безопасностью магистральных газопроводов. URL: http://mirznanii.com/info/razrabotka-algoritmicheskogo-i-programmnogo-obespecheniya-situatsionnogo-upravleniya-bezopasnostyu-m_114323 (дата обращения 8.10.2016).

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ВОСПИТАНИЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ

А.О. Васильева, студентка, О.Ю. Ганюхина, к.ю.н., доц.

*Саратовская государственная юридическая академия
410056, г.Саратов ул. Чернышевского 104, тел. (8452) 299-202*

E-mail: ms.vasilieva1997@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрены задачи, принципы и модули экологического образования обучающихся, которые способствуют формированию экологического сознания и экологической культуры.

Abstract: This article describes the objectives, principles and modules for environmental education of students, which promote the formation of ecological consciousness and ecological culture.

В настоящее время экологизация образования и воспитания способствует формированию единой системы экологических знаний, включающей все ступени обучения и воспитания обучающихся.

Главным критерием для специалиста любого профиля, деятельность которого влияет на состояние окружающей среды, являются экологические знания и навыки, а так же понимание природоохранного законодательства и умение применять его в повседневной жизни.

Задачей экологического образования и воспитания обучающихся, является формирование у них экологического сознания и мышления, а значит – экологической культуры.

Понятие экологического сознания представляет собой осознание человеком своей роли на земле, ощущение себя и окружающего мира как единого целого, а экологическое мышление это глубокое понимание взаимодействия человека с природой, создание экологического мировоззрения и бережливого отношения к природе.

Формирование экологической культуры происходит постепенно, сначала происходит наблюдение за процессами и закономерностями в природе, потом выявляются разрушительные тенденции. Экологические акции, которые возникают при эмоциональном сопереживании и внутреннем протесте приводят к необходимости действий по изменению ситуаций. Именно они приобретают конкретную практическую направленность в экологическом сознании и мышлении, которая проявляется в виде определенных поступков.

Экологические акции являются основным моментом в формировании личности и определении его нравственной позиции как экологического равнодушия. Не следует забывать и об экологических прецедентах, которые побуждают общество заниматься вопросами экологических проблем в полном объеме.

На данный момент работа по экологическому образованию и воспитанию является одной из важнейших задач любого учебного учреждения.

Для того что бы реализовать эту задачу необходимо точно определять цели, принципы и содержание экологической подготовки, его основные элементы, которые были синтезированы вокруг общих и профессионально значимых знаний и умений, необходимых для решения конкретных практических задач в области охраны окружающей среды.

Важными принципами экологического образования и воспитания обучающихся являются:

- единство общего и профессионального экологического образования, воспитания;
- гуманизация, ориентация на развитие социально-активной личности экологического сознания, мышления и культуры;
- всеобщность и непрерывность;
- гибкость, вариантность, проблемность, преемственность обучения и воспитания;
- вертикальная и горизонтальная интеграция формальных и неформальных образовательных и воспитательных структур;
- связь с требованиями практики;
- учет национальных интересов, культурных и религиозных особенностей.

Осуществление экологического образования может происходить как через экологизацию традиционных дисциплин, так и посредством специального учебного курса. Так же возможно и объединение обоих подходов в смешенную модель.

Можно выделить три модуля при построении системы экологических знаний:

- первый модуль является базисным. Он основан на синтезе экологических знаний высокой степени обобщения. Объектом изучения выступает система «общество-природа» и происходящие в ней процессы и воздействия, которые вносятся обществом в природную среду, биосферу.
- второй модуль посвящен вопросам рационального природопользования и умениям понимать экологическую ситуацию в определенном регионе, принимать экологические решения для улучшения положения, формировать сознание гражданина к бережному отношению к окружающему миру.
- третий модуль является прикладным. Он включает в себя экологические знания профессионального характера. Знания этого уровня формируют ответственное отношение специалиста к работе.

Знания полученные в результате неформально обучения то есть, при использовании средств массовой информации, экскурсий на природу, чтении книг, посещения экомузеев, выставок и участия в работах различных организаций по охране природы, позволяет сформировать экологически грамотную личность обучающегося.

Ответственное отношение человека к природе связано с восстановлением многих традиционных форм культуры. Оно нашло свое отражение в создании экологических объединений, клубов, общественных организаций.

Общественные объединения и средства массовой информации стремятся побудить интерес общества к экологическим проблемам и подтолкнуть их на практические действия по защите окружающей среды, что бы предотвратить экологические катастрофы. К сожалению, до сих пор, малоизвестными населению остаются достижения науки в сфере экологии и деятельность правоведов в создании природоохранных законов. Это происходит в результате того, что граждане пребывают в неведении относительно своих прав и обязанностей в процессе природопользования и как, правило, не осознают связи между состоянием природной среды и нравственным климатом в обществе.

Можно сделать вывод, что необходимо использовать методы формального обучения, которые предусматривают формирование профессиональных знаний и умений в вопросах охраны окружающей среды и предупреждений вредного воздействия на человека.

Широко используются имитационные игры и ролевые игры. Имитационные игры дают представление о характере проблем окружающей среды. Игровая ситуация рассматривается как широкий спектр различных факторов среды, ценностей, интересов, стереотипов конкретных представлений общества (деятелей экономики и промышленности, ученых, представителей власти, жителей различных регионов), деятельность которых может служить как причиной возникновения экологических проблем, так и средством их разрешения.

Использование ролевых и имитационных игр в процессе обучения развивает активную позицию, углубляет знания приобретаемые в рамках экологического образования, способствует росту заинтересованности.

Мегаэкология понимается как, тип мышления и деятельности людей в области рационального природопользования и экологического программирования. Для решения глобальных проблем необходимо ввести «инновационное обучение», которое основано на предвидении и активном участии людей в создании своего общества.

Экологическое образование школьников и профессиональная экологическая подготовка будущих специалистов, занимает важнейшее место и играет особую роль в процессе формирования экологического сознания и экологической культуры. Специфика объекта экологии рассматривает явления и одновременно включает различные уровни организма материи, делая ее проблематику принципиально междисциплинарной. Её реализация возможна через курсы биоэкологии, геоэкологии, глобальной экологии, экологии человека, урбоэкологии, природопользования и т. п. Каждый из перечисленных курсов должен иметь свои содержательные особенности.

Таким образом, экологическое образование и воспитание обучающихся заключается в изучении окружающей среды, решении ее проблем, что определяет естественные жизненные проявления людей о ее органической необходимости.

Литература.

1. Колесников С. И. Экология. Учебное пособие. Изд-во Академцентр. – Ростов-на-Дону, 2010.
2. Колыванова Л. А., Носова Т. М. Социализация в процессе профессиональной подготовки студентов с ограниченными возможностями здоровья по зрению. Самарский научный вестник. 2014. № 2 (7).
3. Колыванова Л. А. Мотивация в формировании культуры безопасности жизнедеятельности студентов медицинского колледжа. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2011. Т. 13. № 2–6.
4. Колыванова Л. А., Носова Т. М. Инклюзивное биоэкологическое образование в аспекте модернизации профессиональной подготовки студентов колледжа. В сборнике: Модернизация естественнонаучного образования: методика преподавания и практическое применение сборник статей IV Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию естественно-географического факультета ФГБОУ ВПО ПГСГА. 2014. .
5. Криксунов Е. А.; Пасечник В. В.; Экология 10 (11) класс. – М.; Дрофа, 2011.
6. Макарова Л. П. Организация экспериментальной работы в образовательном учреждении. Издательство «Учитель», – Волгоград, 2014.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Е.Ю. Санникова, преподаватель ВКК, Д.Е. Заруцкая, преподаватель ИКК
ГБПОУ «Южно-Уральский государственный колледж», г. Челябинск
454048, г. Челябинск, ул. Курчатова, 7, тел.729-80-97
E-mail:phoenix-0991@mail.ru*

Аннотация: Человек, как главный элемент составных частей жизненного потока, может существовать только во взаимодействии и постоянстве с природой и окружающей экологией. Математические расчеты способствуют сохранению экологического баланса, путем своевременного анализа имеющихся природных ресурсов. В статье представлены математические расчеты степени загрязнения окружающей среды пластиковыми бутылками и загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом; расчет площади, вырубаемой под производство учебников. Также представлен расчет эффективности работы очистительных сооружений локомотивного депо и предложены пути решения экологических проблем.

Abstract: Man, as the main element of the components of the life-flow, can exist only in interaction and constancy with nature and the surrounding ecology. Mathematical calculations contribute to the preservation of the ecological balance, through the timely analysis of available natural resources. The article presents mathematical calculations of the degree of pollution of the environment by plastic bottles and air pollution by motor vehicles. The article presents calculation of the area cut for the production of textbooks

and the efficiency of the cleaning facilities of the locomotive depot, as well as ways of solving environmental problems.

В связи с тем, что 2017 год объявлен годом экологии, особо пристальное внимание уделяется проблемам, связанным с загрязнением окружающей среды и поиску возможных путей их решения. Вместе с тем, к вопросам окружающей среды необходимо привлекать подрастающее поколение и через научно-исследовательскую деятельность и интегрированные аудиторные занятия обращать их внимание на существующие проблемы.

Лес является не просто скоплением деревьев, а сложной экосистемой, объединяющей растения, животных, грибы, микроорганизмы и воздействующей на климат, состояние питьевой воды, чистоту воздуха. Благодаря фотосинтезу леса производят кислород для дыхания, поглощая при этом углекислый газ. Деревья защищают воздух от ядовитых газов, копоти и других загрязнений, шума. Фитонциды, вырабатываемые большинством хвойных растений, уничтожают болезнетворные микроорганизмы. Накопление мусора в лесной зоне и как следствие, отравление почвы – экологическая проблема.

Ежегодно каждый человек в развитом государстве выбрасывает 10 килограммов мусора. На каждого жителя Российского города ежегодно приходится 100-400 килограммов мусора.

Большую часть мусора составляют предметы из пластмассы (70%), на втором месте стеклянные и жестяные предметы (25%), и на третьем месте деревянные и бумажные (5%).

С помощью несложных математических расчетов можно подсчитать количество пластиковых бутылок, выброшенных одной семьей из трех человек за год.

В среднем одна семья выбрасывает 57 бутылок.

За 10 лет: $36 \text{ бутылок} \cdot 10 = 360 \text{ бутылок}$; За 50 лет: $36 \text{ бутылок} \cdot 50 = 1800 \text{ бутылок}$.

В городе Москва проживает около 1,5 миллионов семей:

$1500000 \cdot 57 = 85500000$ бутылок в год

Какую площадь займут 85500000 бутылок, если их сложить в ряд?

Учитывая, что диаметр одной пластиковой бутылки равен 9 сантиметрам, а ее длина – 32 сантиметрам, то площадь, занимаемая одной бутылкой составит 288 кв. см.

Площадь, занимаемая 85500000 пластиковыми бутылками составит

$288 \text{ кв. см.} \cdot 85500000 \text{ шт.} = 24624000000 \text{ (кв. см.)} = 24624000 \text{ (кв. км.)}$.

Стандартный учебник имеет размер 16x21 сантиметр и количество страниц в нем приблизительно равно 284.

Размеры одной страницы учебника 16 сантиметров на 21 сантиметр, то есть, площадь одной страницы равна $16 \cdot 21 = 336 \text{ (кв. см.)}$;

В учебнике 284 страницы или 142 листа, значит площадь всех листов учебника $336 \cdot 142 = 47712 \text{ (кв. см.)}$;

На весь тираж в 75 000 экземпляров требуется $47712 \cdot 75000 = 3578400000 \text{ (кв. см.)}$. Площадь тиража учебника в квадратных метрах равна $3578400000 : 10000 = 357840 \text{ кв. м}$;

Площадь вырубленного леса в кв. м равна $357840 \cdot 2,5 = 894600 \text{ (кв. м)}$;

Площадь вырубленного леса в гектарах равна $894600 : 10000 = 89,46 \text{ (га)}$;

Атмосфера защищает Землю от перегревания, ультрафиолетового излучения и космического пространства, в атмосфере формируется климат, погода, содержится кислород, который жизненно необходим для людей, животных и растений.

В результате деятельности человека в воздухе распространяются ядовитые газы, едкий дым, частицы копоти и пепла, возникают озоновые дыры в атмосфере, происходит таяние льдов.

С помощью математического анализа Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) подсчитала, что за 2014 год, загрязненный атмосферный воздух унес жизни примерно 3,7 миллионов человек. Общее количество смертей, связанных с воздействием загрязненного воздуха, как в помещениях, так и в атмосфере, достигает 7 миллионов в год. По данным Международного агентства по изучению рака ВОЗ, загрязнение воздуха является главной причиной возникновения онкологических заболеваний.

Имея следующие данные по составу транспортного потока (Таблица 1) можно определить концентрацию загрязнения атмосферного воздуха CO , C_nH_m , NO_x на различном расстоянии от автомобильной дороги на расчетном поперечнике:

Таблица 1

Состав транспортного потока			
Тип автомобилей	Содержание в потоке, %	Интенсивность, авт./час	Средний эксплуатационный расход топлива, л/км
Легковые	40	75	0,11
Малые грузовые карбюраторные	5	10	0,16
Грузовые карбюраторные	30	60	0,33
Грузовые дизельные	20	35	0,34
Автобусы карбюраторные	5	10	0,37

Интенсивность движения $N=190$ авт./ч; Средняя скорость потока движения – 60 км/ч.,
Скорость господствующего ветра – 3 м/с.; Угол направления ветра к оси трассы – 30°.

Автомобильная дорога на рассматриваемом участке проходит в границах населенного пункта; застройка находится на расстоянии 20 м от кромки проезжей части дороги.

Данные по фоновой концентрации отсутствуют.

Удельная эмиссия загрязняющих веществ по компонентам будет составлять:

для оксида углерода:

$$1. q_{CO} = 2,06 \cdot 10^{-4} \cdot 0,1 \cdot (0,11 \cdot 75 \cdot 0,6 + 0,16 \cdot 10 \cdot 0,6 + 0,33 \cdot 60 \cdot 0,6 + 0,34 \cdot 35 \cdot 0,14 + 0,37 \cdot 10 \cdot 0,6) = 0,0004$$

г/м·с

для углеводородов:

$$2. q_{C_nH_m} = 2,06 \cdot 10^{-4} \cdot 0,1 \cdot (0,11 \cdot 75 \cdot 0,12 + 0,16 \cdot 10 \cdot 0,12 + 0,33 \cdot 60 \cdot 0,12 + 0,34 \cdot 35 \cdot 0,037 + 0,37 \cdot 10 \cdot 0,12) = 0,00009$$

для оксидов азота:

$$3. q_{NO_x} = 2,06 \cdot 10^{-4} \cdot 0,1 \cdot (0,11 \cdot 75 \cdot 0,06 + 0,16 \cdot 10 \cdot 0,06 + 0,33 \cdot 60 \cdot 0,06 + 0,34 \cdot 35 \cdot 0,015 + 0,37 \cdot 10 \cdot 0,06) = 0,0000448$$

Концентрация загрязнений атмосферного воздуха различными компонентами в зависимости от расстояния от дороги. На расстоянии 20 м от кромки проезжей части, где в данном примере принята граница застройки, концентрация загрязнения составит:

для оксида углерода:

$$2.1. C_{CO}^{20} = \frac{2 \cdot 0,0004}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma \cdot V \cdot \sin \varphi} = \frac{0,0008}{\sqrt{2 \cdot 3,14} \cdot 2 \cdot 3 \cdot 0,5} = 0,00011 \text{ г/м}^3 \text{ или } 0,11 \text{ мг/м}^3;$$

для углеводородов:

$$2.2. C_{C_nH_m}^{20} = \frac{2 \cdot 0,00009}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma \cdot V \cdot \sin \varphi} = \frac{0,00018}{\sqrt{2 \cdot 3,14} \cdot 2 \cdot 3 \cdot 0,5} = 0,000024 \text{ г/м}^3 \text{ или } 0,024 \text{ мг/м}^3;$$

для оксидов азота:

$$3.3. C_{NO_x}^{20} = \frac{2 \cdot 0,0000448}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma \cdot V \cdot \sin \varphi} = \frac{0,0000896}{\sqrt{2 \cdot 3,14} \cdot 2 \cdot 3 \cdot 0,5} = 0,00001119 \text{ г/м}^3 \text{ или } 0,011 \text{ мг/м}^3$$

Самое важное, уникальное по свойствам и составу вещество нашей планеты - это, конечно, вода. Ведь именно благодаря ей на Земле жизнь есть, в то время как на других известных сегодня объектах Солнечной системы ее нет. Твердая, жидкая, в виде пара - она нужна и важна любая. В среднем в мире каждый городской житель расходует до 200 л воды ежедневно, при этом в Москве – около 700 л.

С помощью математических расчетов определено, что если каждый человек в мире экономил в день хотя бы 1 литр воды, а в мире проживает около 6,8 млрд. человек, значит экономия в день 6800000000 литров воды по всему миру.

Если семья экономит хотя бы 20 процентов водопроводной воды от того объема, которым обычно пользуется, то за год такое количество воды может образовать озеро диаметром 200 метров и глубиной 2 метра.

На примере деятельности локомотивного депо определим эффективность работы очистных сооружений локомотивного депо по всем видам указанных загрязняющих веществ, если известно, что спуск сточных вод осуществляется в открытый водоём для рыбохозяйственных целей, а также подберем схему очистки.

Сточные воды локомотивного депо до очистных сооружений содержат (мг/л): Pb^{2+} (1,25); Cu^{2+} (0,15); нефтепродуктов (10,56); фенолов (0,01); Ni^{2+} (5,44). Расход сточных вод $q = 200 \text{ м}^3/\text{ч}$ ($0,056 \text{ м}^3/\text{с}$); расход речной воды в период паводка $Q = 1,4 \text{ м}^3/\text{с}$; коэффициент смешения вод $\gamma = 0,42$.

Фоновые концентрации загрязняющих веществ $C_{ф}$ (мг/л) равны: Pb^{2+} (0,00); Cu^{2+} (0,0003); нефтепродуктов (0,01); фенолов (0,00052); Ni^{2+} (0,001).

Загрязняющие вещества стоков по группам лимитирующего показателя вредности для водоема рыбохозяйственной категории:

- 1) токсикологическая: Pb^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} ;
- 2) санитарно-токсикологическая: отсутствует;
- 3) рыбохозяйственная: нефтепродукты, фенолы;
- 4) органолептическая: отсутствует.

Максимальная концентрация химических элементов и их соединений в окружающей среде ПДК каждого из этих веществ в речной воде составит:

ПДК (мг/л): Pb^{2+} (0,1); Ni^{2+} (0,01); Cu^{2+} (0,001); нефтепродукты (0,05); фенолы (0,001).

По формуле (1.2.1) рассчитать $C_{ор. i}$, мг/л, загрязняющих веществ в стоках без учета их совместного влияния в водоеме:

1. $C_{Pb^{2+} ор} = \frac{0,42 \cdot 1,4}{0,056} (0,1 - 0,00) + 0,1 = 1,15$;
2. $C_{Ni^{2+} ор} = \frac{0,42 \cdot 1,4}{0,056} (0,01 - 0,001) + 0,01 = 0,1045$;
3. $C_{Cu^{2+} ор} = \frac{0,42 \cdot 1,4}{0,056} (0,001 - 0,0003) + 0,001 = 0,00835$;
4. $C_{нефт. ор} = \frac{0,42 \cdot 1,4}{0,056} (0,05 - 0,01) + 0,05 = 0,47$;
5. $C_{фенол ор} = \frac{0,42 \cdot 1,4}{0,056} (0,001 - 0,00052) + 0,001 = 0,006$.

Учитывая, что в токсикологическую и рыбохозяйственную группы веществ входят по несколько ингредиентов, рассчитать ожидаемую концентрацию, мг/л, каждого из загрязняющих веществ в створе реки по формуле (1.2.2).

Токсикологическая группа:

6. $C_{Pb^{2+} ожд} = \frac{0,056 \cdot 1,15 + 0,42 \cdot 1,4 \cdot 0,00}{0,056 + 0,42 \cdot 1,4} = 0,1$;
7. $C_{Ni^{2+} ожд} = \frac{0,056 \cdot 0,1045 + 0,42 \cdot 1,4 \cdot 0,001}{0,056 + 0,42 \cdot 1,4} = 0,01$;
8. $C_{Cu^{2+} ожд} = \frac{0,056 \cdot 0,00835 + 0,42 \cdot 1,4 \cdot 0,0003}{0,056 + 0,42 \cdot 1,4} = 0,001$.

Рыбохозяйственная группа:

9. $C_{нефт. ожд} = \frac{0,056 \cdot 0,47 + 0,42 \cdot 1,4 \cdot 0,01}{0,056 + 0,42 \cdot 1,4} = 0,05$;
10. $C_{фенол. ожд} = \frac{0,056 \cdot 0,006 + 0,42 \cdot 1,4 \cdot 0,00052}{0,056 + 0,42 \cdot 1,4} = 0,001$.

Провести проверку по каждой группе веществ на соответствие нормам по формуле (1.2.3).

Токсикологическая группа:

11. $\frac{C_{Pb^{2+} ожд}}{ПДК_{Pb^{2+}}} + \frac{C_{Ni^{2+} ожд}}{ПДК_{Ni^{2+}}} + \frac{C_{Cu^{2+} ожд}}{ПДК_{Cu^{2+}}} \leq 1$; $\frac{0,1}{0,1} + \frac{0,01}{0,01} + \frac{0,001}{0,001} = 1 + 1 + 1 = 3$

Так как суммарная величина больше единицы, снизить $C_{ожид}$ каждого компонента примерно в 3 раза:

$$\frac{0,033}{0,1} + \frac{0,0033}{0,01} + \frac{0,00033}{0,001} = 0,3 + 0,3 + 0,3 = 0,9$$
 ;

Рыбохозяйственная группа:

12. $\frac{C_{нефт. ожд}}{ПДК_{нефт}} + \frac{C_{фенол. ожд}}{ПДК_{фенол}} \leq 1$; $\frac{0,05}{0,05} + \frac{0,001}{0,001} = 1 + 1 = 2$;

Снизить концентрацию каждого компонента в 2 раза:

$$\frac{0,025}{0,05} + \frac{0,0005}{0,001} = 0,5 + 0,5 = 1$$

Допустимая концентрация, мг/л, загрязняющих веществ в стоках после очистки с учетом совместного влияния веществ в каждой группе лимитирующего показателя вредности:

Токсикологическая группа:

$$13. C_{Pb^{2+}}^{доп} = \frac{0,033(0,056 + 0,42 \cdot 1,4) - 0,42 \cdot 1,4 \cdot 0,00}{0,056} = 0,38$$

$$14. C_{Ni^{2+}}^{доп} = \frac{0,0033(0,056 + 0,42 \cdot 1,4) - 0,42 \cdot 1,4 \cdot 0,001}{0,056} = 0,027$$

$$15. C_{Cu^{2+}}^{доп} = \frac{0,00033(0,056 + 0,42 \cdot 1,4) - 0,42 \cdot 1,4 \cdot 0,0003}{0,056} = 0,00054$$

Рыбохозяйственная группа:

$$16. C_{нефт.доп} = \frac{0,025(0,056 + 0,42 \cdot 1,4) - 0,42 \cdot 1,4 \cdot 0,01}{0,056} = 0,182$$

$$17. C_{фенол.доп} = \frac{0,0005(0,056 + 0,42 \cdot 1,4) - 0,42 \cdot 1,4 \cdot 0,00052}{0,056} = 0,0002$$

Определить эффективность работы очистного оборудования, %, по каждому виду загрязнений по формуле (1.2.6):

$$18. \mathcal{E}_{Pb^{2+}} = \frac{1,25 - 0,38}{1,25} 100 \% = 69,6$$

$$19. \mathcal{E}_{Ni^{2+}} = \frac{5,44 - 0,027}{5,44} 100 \% = 99,5$$

$$20. \mathcal{E}_{Cu^{2+}} = \frac{0,15 - 0,00054}{0,15} 100 \% = 99,6$$

$$21. \mathcal{E}_{нефт} = \frac{10,56 - 0,182}{10,56} 100 \% = 98,3$$

$$22. \mathcal{E}_{фенол} = \frac{0,01 - 0,0002}{0,01} 100 \% = 98,0$$

Глобальное потепление – повышение средней температуры климатической системы Земли. Начиная с 1970-х годов, как минимум 90 % энергии потепления аккумулируется в океане.

Каждое из последних трёх десятилетий было теплее предыдущего, температура воздуха была выше, чем в любое предшествующее десятилетие, начиная с 1850 года.

Основываясь на данных, полученных с официального сайта Росгидромет была составлена Таблица 2, отображающая изменение температуры по десятилетиям:

Таблица 2

Изменение температуры с 1969 по 2008 гг.,

1969 – 1978	+4,8 °C
1979 – 1988	+5,0 °C
1989 – 1998	+5,7 °C
1999 – 2008	+6,3 °C

На основании этих данных составлена арифметическая прогрессия со средней годовой температурой по десятилетиям: $d1=5.0-4.8=0.2$; $d2=5.7-5.0=0.7$ и $d3=6.3-5.7=0.6$ $d=(0.7+0.6+0.2):3=0.5$.

Можно предположить, что при средней годовой температуре 30 °C жизнь на земле исчезнет. Используя формулу $an=a1+(n-1)*d$, можно определить примерный год температурной катастрофы:

$$d=0.5; a 1 =4.8; a n =30$$

$$30=4.8+(n-1) \cdot 0.5$$

$$25.2=0.5n - 0.5$$

$$25.7=0.5n$$

$$n=51.4$$

Таким образом, вероятно, что экологическая катастрофа может наступить в период с 2480 по 2490гг.

Если условия не изменятся, вероятность того, что увеличение температуры будет продолжаться, равна 90%, а если изменятся – то 30%.

Прогрессирование потепления изображено на рисунке 1, основанного на данных НАСА.



Рис. 1. График температур по данным НАСА

Проведя вычисления и проанализировав полученные данные, был сформулирован ряд возможных путей решения экологических проблем:

1. Значительное повышение штрафов и увеличение налогообложения производств с несанкционированно большими выбросами химикатов;
2. Внедрение и улучшение систем очистки, как воды, так и выбросов на предприятиях;
3. Улучшение контроля качества бензина в соответствии европейским стандартам EURO;
4. отслеживание нерационального расходования большого количества воды;
5. Внедрение проектов озеленения городов;
6. Экологическое воспитание подрастающего поколения.

Литература.

1. Моисеев Н. «Экология человечества глазами математика». М., Молодая гвардия, 1996г.
2. Миркин Б.М., Наумова А.Г. Экология России. – М.: просвещение, 2011.
3. Родионова И.А. Глобальные проблемы человечества. – М.: АО «Аспект Пресс», 2015.
4. География. Природопользование.- Челябинск, 2016г. Режим доступа: <http://www.grandars.ru/>
5. Научно-производственная фирма ЛОГО. Программы для экологов.-Челябинск, 2016г. Режим доступа:<http://logosoft.ru/>
6. Экология производства: научно-практический портал.- Челябинск, 2016г. Режим доступа:<http://www.ecoindustry.ru/>
7. Экологический портал: все об экологии для экологов и неспециалистов. - Челябинск, 2016г. Режим доступа:<http://portaleco.ru/>

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ

А.В. Борминцева, студент

Научный руководитель: О.Ю. Ганюхина, доцент, к.ю.н.

*Саратовская государственная юридическая академия
41004, г. Саратов, ул. Чернышевского 54В, тел. 89374056185*

E-mail: abormintseva@mail.ru

Аннотация: В статье рассматривается роль экологического образования, которая главным образом основана на конституционных правах и обязанностях граждан, таких как права на благоприятную окружающую среду и обязанности по сохранению природы и окружающей среды, которые требуют формирования высокой экологической культуры, достигаемая в процессе непрерывного экологического образования, осуществляемого в соответствии с российским законодательством. Рассматриваются проблемные моменты экологического образования и воспитания современного общества, а также даются рекомендации и раскрываются способы преодоления данной проблемы.

Abstract: The article examines the role of environmental education, which is mainly based on the constitutional rights and duties of citizens, such as rights to a favorable environment and responsibilities for the preservation of nature and the environment, which requires the formation of a high ecological culture, achieved through continuous environmental education in accordance with Russian law. The problem points of ecological education and upbringing of modern society are considered, and recommendations are given and ways of overcoming this problem are disclosed.

История и развитие человечества неразрывно связано с окружающей средой, так как от экологической ситуации, которая существует на определенной территории, влияют такие факторы, как продолжительность жизни человека, наличие специфических заболеваний, которые проявляются при загрязнении окружающей среды. При этом значение охраны природы как неотъемлемого условия выживания цивилизации и каждого отдельного человека осознается нашим обществом, однако не осуществляется в должной мере. Так, не реализуются природоохранные меры, которые не используются не только из-за недостатка финансирования со стороны государства, но и из-за низкой экологической культуры населения.

Ни для кого не секрет, что современное российское общество характеризуется низким уровнем экологического обучения и воспитания, а именно слабое знание гражданами Конституции РФ, экологического законодательства, нежелание и неумение реализовывать свои экологические права и исполнять обязанности. Однако нужно понимать, что формирование экологической культуры и экологического сознания является длительным и сложным процессом, который требует непрерывной, последовательной и системной работы, при которой каждый гражданин должен будет знать законы природы, понимать взаимосвязь природных явлений, уметь предвидеть, а также проводить оценку последствиям антропологического вмешательства в естественное течение различных процессов. Должно формироваться «экологическое мировоззрение» - осознание того, что приоритетными при осуществлении любых проектов должны быть всегда решения экологических проблем, строгое убеждение в том, что без уверенности безвредности для окружающей среды того или иного мероприятия оно не должно осуществляться. Таким образом, необходима модернизация взаимоотношений между человеком и природой, в основе которой должно лежать экологическое воспитание и образование [1].

Решение экологических проблем преимущественно зависит от постановки экологического образования и воспитания населения страны. Главным образом данные положения отражаются в Федеральном законе от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» в котором законодатель регламентировал раздел, посвященный формированию экологической культуры, устанавливающий создание системы всеобщего и комплексного экологического образования [2].

При этом, важно, что субъекты Российской Федерации принимают нормативно- правовые акты, которые регулируют охрану окружающей среды. Так, например, в Саратовской области принят Закон от 28.07.2006 г. №82-ЗСО «Об охране окружающей среды в Саратовской области», в котором предусмотрено, что органы государственной власти области с целью повышения экологической культуры жителей, проживающих на территории области, разрабатывают и реализуют систему экологического воспитания и образования в рамках общеобразовательных и профессиональных программ в образовательных учреждениях всех организационно-правовых форм собственности [3].

Стоит отметить позицию Президент Российской Федерации по вопросу экологического развития Российской Федерации, которая была представлена на заседании Государственного совета 27 декабря 2016 г., и которая выражается в том, что экология является прежде всего знанием, которое наша система образования должна давать не факультативно, а в качестве базовой дисциплины. Владимир Владимирович Путин отмечал, что экологический компонент должен присутствовать во всех образовательных программах, начиная с детского сада и лишь только тогда на уровне сознания станет нормой понимание личной ответственности каждого за будущее, где человечество, ставшее уже сегодня геологической силой, может уверенно продолжать свое развитие [4].

При этом, стоит отметить, что был принят нормативно-директивный Указ Президента РФ от 30 апреля 2012 г. "Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года" в котором содержится ряд задач, связанных с развитием экологического образования и просвещения, например:

- формирование у всех слоев населения, прежде всего у молодежи, экологически ответственного мировоззрения;

- государственная поддержка распространения через средства массовой информации сведений экологической и ресурсосберегающей направленности, а также проведения тематических мероприятий;
- включение вопросов охраны окружающей среды в новые образовательные стандарты;
- обеспечение направленности процесса воспитания и обучения в образовательных учреждениях на формирование экологически ответственного поведения, в том числе посредством включения в федеральные государственные образовательные стандарты соответствующих требований к формированию основ экологической грамотности у обучающихся;
- государственная поддержка деятельности образовательных учреждений, осуществляющих обучение в области охраны окружающей среды;
- развитие системы подготовки и повышения квалификации в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности руководителей организаций и специалистов, ответственных за принятие решений при осуществлении экономической и иной деятельности, которая оказывает или может оказать негативное воздействие на окружающую среду;
- включение вопросов формирования экологической культуры, экологического образования и воспитания в государственные, федеральные и региональные программы и др [5].

Можно сказать, что несмотря на принятие данного указа, с 2012 года ситуация в сфере образования не изменилась.

Хотя нельзя отрицать тот факт, что значительно увеличилась численность мероприятий, направленных на повышение знаний у учащихся, прививание любви к природе и к своему родному краю. Приведем пример. Так, на территории Саратовской области проводится огромное количество культурно-развлекательных и познавательных мероприятий, посвященных охране окружающей среде, а также проведены такие акции, как «Всероссийский день посадки леса», «День птиц», «Чистый берег».

Однако большинство подростков игнорируют данные мероприятия, не участвуют в проводимых акциях и природоохранной деятельности, продолжая загрязнять природу. Так, по информации фонда общественного мнения, 49% от опрошенных лиц ничего не предпринимают для защиты окружающей среды, 38% от опрошенных лиц что-либо делают, чтобы сохранить природу [6].

Говоря о формировании экологического воспитания и экологического образования нельзя не сказать о самих этапах российского образования, а именно дошкольного, школьного, вузовского и послевузовского.

Так, на дошкольном этапе формируется непосредственно первоначальные знания об окружающей нас среде, которые носят эмпирический характер. При этом немаловажную роль в формировании экологического представления о природе играет семья, где закладывается основа будущей личности с ее ценностями и отношением к окружающему пространству. Формированию экологического сознания ребенка способствует дошкольное образование, развивающее представления о природе, ее красоте, первоначальные навыки поведения в природе и т.д.

Что касается экологического образования школьников, то оно преимущественно реализуется в рамках естественнонаучных дисциплин. Это приводит к тому, что экологическое образование рассматривается лишь как разновидность естественнонаучного образования, что не учитывает тем самым специфику экологических знаний, которые заключаются в том, что по своей сути они могут быть в равной степени как собственно биологическими, так и техническими, политическими, правовыми, нормативными и др.

В системе экологического образования важную роль играет ступень высшего образования, которая обеспечивает компетентных специалистов не только в профессиональной деятельности, но и в области экологии и охраны окружающей среды. Безусловно, что от экологической подготовки специалистов во много зависит рациональное и эффективное использование природных ресурсов, темпы научно-технического, культурного, социально-экономического прогресса. Однако это возможно лишь если данная специальность в высшем учебном заведении соответствует федеральным образовательным стандартам. Однако не во всех образовательных стандартах высшего образования определены компетенции в области экологии и охраны окружающей среды, как, например, в ФГОС по направлению 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), ФГОС по направлению 38.03.06 «Торговое дело» и других направлений подготовки [7].

При этом сложность вызывает создание курса экологии для студентов технических вузов, так как данный курс должен включать в себя вопросы, отражающие взаимодействия живых организмов с

окружающей средой на различных уровнях, мировоззренческие вопросы, а также связывать экологию с инженерными проблемами охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Кроме того, обучение экологии должно быть построено с учетом той информации, которую студенты получают в процессе изучения как естественных, так и общетехнических дисциплин [8].

Сегодня активно развивается система дополнительного профессионального образования, программа которой направлена на получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретение новой квалификации. Важно, что содержание дополнительной профессиональной программы должно учитывать профессиональные стандарты, квалификационные требования, а также требования федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального и высшего образования к результатам освоения образовательных программ. Таким образом, программы дополнительного профессионального образования не включают в себя экологическую составляющую, если это не предусмотрено обязательными требованиями.

Следует также отметить, что важную роль практически на каждом этапе образования играют сайты в сети Интернет как источники экологических знаний, которые выступают средством обмена экологической информацией и компонентом эколого-правового образования.

Так, Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», устанавливающий запрет на ограничение доступа к информации о состоянии окружающей среды; информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления; информации, накапливаемой в открытых фондах библиотек, музеев и архивов, а также в государственных, муниципальных и иных информационных системах, созданных или предназначенных для обеспечения граждан (физических лиц) и организаций такой информацией [9].

На сегодняшний день сформирована система интернет-сайтов органов государственной власти и органов местного самоуправления, содержащая информацию об охране окружающей среды. Так, например, созданы и функционируют Интернет-сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, Интернет-сайт Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. При этом в субъектах Российской Федерации министерства создают Интернет- сайты, так Министерство природных ресурсов и экологии Саратовской области имеет свой официальный Интернет-сайт, который содержит экологические сведения о результатах проверок, информацию об осуществлении государственного экологического надзора, а также другую информацию. Кроме того, Интернет - сайтами обладают и некоторые общественные организации экологической направленности. Таким образом, в настоящее время информация экологической направленности находится в открытом доступе.

Однако необходимо размещать информацию на интернет-сайтах, но и официально озвучивать действительные факты состояния окружающей среды, о предстоящих проектах и изменениях в законодательстве в области охраны окружающей среды и другой информации.

Социальный опрос, проведенный ВЦИОМ на тему «Осведомленность населения о реализации экологических и природоохранных программ» дал следующие результаты, так 78% от опрошенных лиц ничего не слышали и не знают о таких программах», 16 % от опрошенных лиц слышали о таких программах, но точно не знают, какие проблемы они решают, 4% затрудняются ответить, а лишь 2% от опрошенных лиц ответили, что такие программы есть и они знают об их реализации [10].

Исходя из всего выше сказанного, можно сделать вывод, что экологическое образование является неотъемлемой частью образования на всех его этапах, при этом его целью является не просто получение знаний в области экологии, а формирование ответственного отношения к окружающей среде, так как это является важной составляющей для развития экологической культуры гражданина в Российской Федерации. Кроме того, оно должно строиться на прочном естественно-научном и гуманитарном фундаменте, обеспечивающем системные, междисциплинарные, интеграционные знания о природе и обществе, принципах их взаимодействия и долгосрочного взаимодействия. Именно это является ключом к созданию действительно эффективной и устойчивой системы непрерывно экологического образования и экологического воспитания в стране.

Хотели бы предложить ряд рекомендаций для повышения экологического воспитания и правосознания у граждан, так необходимо:

1. Устраивать в средствах массовой информации экологическую пропаганду, а именно показ программ и передач, направленных на повышение экологического воспитания.

2. Проводить беседы на правовые темы, дискуссии по актуальным вопросам политико-правовых отношений, а также организовывать встречи, на которых специалисты будут давать комментарии действующему экологическому законодательству.
3. Организовывать легальные агитационные и пропагандистские акции в поддержку решения проблем, распространенных в регионе;
4. Проводить мероприятия, связанные с природоохранной деятельностью, исследовательской, практической деятельностью.

По нашему мнению, так же стоит необходимость в принятии конкретного закона или подзаконного нормативного акта, предусматривающего все аспекты экологического образования. При этом данный акт может быть, как федерального уровня, так и принят каждым субъектом отдельно. А также следует принять государственную программу, касающуюся исключительно экологического образования, а также предусмотреть во всех государственных общеобразовательных программах компетенции по знаниям, умениям и владению природоохранным и природоресурсным законодательством Российской Федерации.

Литература.

1. Маринченко А.В. Приоритет экологическому образованию: М.: Феникс, 2008.
2. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»// СЗ РФ, 2002, № 2, ст. 133.
3. Об охране окружающей среды в Саратовской области: Закон Саратовской области от 28.07.2006 г. №82-ЗСО// Саратовская областная газета.2006. №21.
4. Заседание Государственного совета по вопросу экологического развития Российской Федерации в интересах будущих поколений // [Электронный ресурс]. URL:<http://kremlin.ru/events/president/news/53602> (дата обращения 25.10.2017).
5. Указ Президента РФ от 30 апреля 2012 г. «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года»//СПС «КонсультантПлюс».
6. Фонд общественного мнения// [Электронный ресурс]. URL: <http://fom.ru> (дата обращения 25.10.2017).
7. Гильмутдинова Р.А., Дубинина Э.В. Экологические аспекты качества товаров // Экономика и социум. 2016. № 7 (26).
8. Допшак В.Н. Экологическое образование в техническом вузе// Вестник Кузбасского государственного технического университета – 2009. №2. С. 226–228.
9. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»// «Российская газета», № 165, 2006.
10. Абрамов К.В. Россияне о состоянии окружающей среды по результатам социологических исследований// Всероссийский центр изучения общественного мнения [Электронный ресурс]. URL:https://wciom.ru/fileadmin/file/reports_conferences/2013/2013-06-17-ekologiya.pdf (дата обращения 25.10.2017).

СНОУБОРД КАК ВИД АКТИВНОГО ОТДЫХА, ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА

А.В. Литасов, студент., С.К. Чуликов, студент

Научный руководитель: И.В. Счастливецва

Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: litasov19@bk.ru, Freecazoid@yandex.ru

Аннотация: В статье анализируется сноуборд как вид активного отдыха. Сноуборд, с момента его появления, является популярным видом спорта и активного отдыха среди молодежи, задающий определенные ценности зимней спортивной культуры, используется как средство успешной социализации для человека и полезен для поддержания здоровья и его последующего улучшения. О чем свидетельствуют обширное количество научной и журналисткой литературы на данную тематику.

Abstract: In article development snowboarding as a form outdoor activities. Snowboarding, since its inception, is a popular sport and outdoor activities among young people specifying certain values winter

sports culture is used as a means of successful socialization for a person and helpful to stay healthy and eventual improvement. as illustrated by the vast amount of scientific and journalistic literature on the topic.

То, что, особенно в современном мире, вечной ценностью является человеческое здоровье, говорит о том, что его поддержание и улучшение обязано быть целью для каждого. На данный момент, в далеко неблагоприятных условиях экологии, экономики и социальных условиях эту цель труднее достичь. Но уже существует большое количество способов сохранения здоровья, а также разрабатываются новые методики для этого. Возрастает актуальность ведения здорового образа жизни, многие люди под воздействием такой жизни начинают увлекаться активным отдыхом.

В последнее время, на горнолыжные курорты каждый год приезжает все большее количество людей катающихся на сноуборде, для которых в спортивных магазинах предлагается широкое разнообразие специализированного оборудования. Насколько безопасен такой вид активного отдыха и спорта на сегодняшний день от травматизма организмом?

Проблема недостаточной уверенности в безопасности сноуборда для здоровья и жизни человека является на сегодняшний день актуальной. Этот вид спорта является достаточно молодым, особенно в нашей стране. Активное развитие такого вида спорта, как сноуборд в России происходит только в течение последних 7-8 лет. И с течением времени популярность сноуборда растет и приобретает массовость. Но одновременно с этим ни у кого нет уверенности в том, какое влияние он оказывает на организм человека.

До современного развития медицины все силы санитарной гигиены были направлены на уничтожение инфекционных заболеваний. Но сейчас опасность представляют заболевания, которые возникают при недостатке движения.

Если человек перестает жить активной жизнью, мало двигается, перестает быть выносливым и не развивается физически, то это начинает вызывать ухудшения в работе мозга и других немаловажных органов. При этом у таких людей повышается вероятность заболеваний. [7]

При недостатке движения, как и с возрастом в органах дыхания начинаются изменения в худшую сторону. Нарушается газообмен и жизненная емкость легких. Но при регулярных тренировках количество кислорода повышается, происходит укрепление иммунитета. [8]

Существуют принципиальные различия между отношением человека к трудовой деятельности и его отношением к свободному времени. В первом случае человек вынужден делать то, что ему говорят, но во втором случае все дело в личном выборе деятельности. Сейчас общество заинтересовано в том, чтобы во время свободного времени человек добровольно выбирал активный отдых и занятия физическими упражнениями. [3]

В век, когда люди постоянно желают получить новые впечатления, наряду с традиционными видами отдыха, популярность набирают новый и необычный досуг. Это желание в большинстве своем удовлетворяется экстремальным спортом, например, прыжки с парашюта, дайвинг, скейтбординг и другие. Таким видом спорта и является сноуборд.

Сноуборд – это движение по снежному склону, целью которого является удержание равновесия. [5]

Но даже в этом сноуборд отличается от горных лыж тем, что сноубордисты удерживают равновесие, перенося свой вес с пятки на носки, т.е. с задней части сноуборда на переднюю. Горнолыжники же в свою очередь переносят вес с одной ноги на другую. Чтобы остановиться, сноубордист должен опереться на носки или на пятки, чтобы конец доски вошел в снег. Но хоть многие сравнивают сноуборд с горными лыжами, он все же ближе к серфингу или скейтбордингу, чем к лыжам. [11]

Сноуборд приобретает сегодня все большую популярность в России. Становится больше горнолыжных курортов, производится инвентарь. Интерес постоянно растет. Рассмотрим, как этот вид активного отдыха влияет на здоровье человека.

При быстром спуске с горы в крови вырабатывается адреналин. Благодаря этому, в организме происходят следующие процессы:

- усиливается частота сердечных сокращений;
- облегчается дыхание;
- сужение сосудов кожи;
- расширение сосудов мозга и сердца;
- увеличение выхода в кровь глюкозы;
- увеличивает двигательную активность человека. [10]

Для скорости и правильности спуска с горы требуется тренировка и приобретение навыков до этого. Сноуборд требует улучшенного развития координационных способностей. Поэтому, катание на нем, позволяет развивать координацию движений.

Кроме этого, сноубординг развивает другие двигательные качества, например, сила и выносливость. Повышается общая работоспособность человека. Так как занятия сноубордом приходятся на зиму, с преобладанием свежего воздуха, они содействуют закаливанию организма, т.е. укреплению здоровья.

Также, что касается эмоционального состояния человека при катании на сноуборде. Сегодня в обществе люди каждый день сталкиваются с многочисленными проблемами, например, пробки на дорогах или ссоры в семье; поэтому огромное количество эмоций отрицательны. [9]

Таким образом, человеку нужны положительные эмоции, которые могут отгородить собой часть негатива. Катание на доске по снежному склону помогает получить очень сильные положительные эмоции. Кроме этого, сноубординг помогает психологической разрядке человека и преодолению страха.

Нужно так же упомянуть, что в современном мире, все подвержены психоэмоциональным стрессам. Их избегание является неразрешимой задачей на сегодняшний день, поэтому необходимо подготовить организм к ним. Когда изучают стресс используют разнообразные способы моделирования стрессовых условий. Экстремальные виды спорта стоит понимать, как модель стрессовых ситуаций для человека. Экстрим не является безразличным для организма, он даже может спровоцировать организм на отрицательные изменения. При исследовании последствий после экстремального спорта, было замечено такое свойство, как адаптация организма к условиям, что было ранее исследовано в стрессовых ситуациях, характерного для них. Такие реакции организма на психические и физические отрицательные воздействия являются провоцирующим фактором для адаптационных функций организма. Адаптация является совершенным и сложным процессом, особенно психическая адаптация.

Проявление устойчивости к какому-либо фактору, который первоначально вызывал адаптацию, также повышает устойчивость к другим факторам.

Когда разрабатываются антистрессовые мероприятия, всегда стоит помнить о том, что эмоциональное напряжение может быть и полезным. Небольшой уровень такой напряженности воспитывает в человеке устойчивость к более сильным проявлениям стресса.

Таким образом, в эмоционально стрессовых нагрузках следует видеть факторы, заключающие в себе двойственное влияние: с одной стороны – биологические, витальные моменты, затрагивающие эмоциональность в глобальном смысле; с другой стороны – психические реакции, направленность которых может заключать в себе, в зависимости от переработки, как патогенный, так и саногенный характер. Суммация этих двух сторон даёт возможность рассматривать эмоциональные стрессовые нагрузки как фактор исключительного значения и полагать, что им, в наивысшей мере, присущи способность тотального влияния на организм и личность во всей совокупности его соматопсихических и психосоматических отношений. [6]

Наряду с вышеперечисленными положительными аспектами влияния занятий сноубордом на организм человека, существует и ряд отрицательных факторов. Наиболее значимый отрицательный фактор – это риск получения травмы. Причины травм можно разделить на две группы. К первой группе относятся субъективные причины, т.е. причины, связанные с психическим настроем и состоянием горнолыжника или сноубордиста, с его оценкой собственных возможностей при спуске, а также с учетом степени риска и выбора способа действий. Ко второй группе можно отнести объективные причины, то есть те, которые обусловлены состоянием инвентаря (лыж, креплений, одежды) и независимыми от человека факторами (особенностями метеоусловий, снежного покрытия и рельефа, наличием препятствий и др. внешними условиями, сопровождающими спуски на лыжах). В свою очередь учет этих внешних условий также в значительной мере зависит от субъективных причин: опытности горнолыжника или сноубордиста его психического настроения. Эти две группы факторов теснейшим образом взаимосвязаны и переходят одна в другую.

Начнем рассмотрение с первой группы причин, а именно с субъективных факторов. Рассмотрим вначале один из наиболее важных факторов психического настроения горнолыжника – степень его осторожности. Степень осторожности, проявляемая разными людьми, в отношении катания на горных лыжах и сноуборде существенно различается. Крайние случаи этого качества это, поглощающий психику страх и с другой стороны это беззаботная самоуверенность.

Если человек будет слишком осторожен, то он не сможет выполнить ни одного, даже основного, приема. Осторожность сковывает мышцы. Из-за страха сноубордист превращается в подобие статуи, которая не может плавно выполнить действие. Страх также сковывает мышцы, а из-за этого может быть повышенный травматизм, особенно это касается растяжений и вывихов.

Однако такого же результата можно добиться и простой самоуверенностью на склоне или абсолютным отсутствием инстинкта самосохранения. [2]

В горнолыжном спорте, в том числе и сноубординге имеют место два механизма возникновения травм. Первый – это однозначно падения, а второй столкновения человека с другим лыжником или сноубордистом, или столкновения с препятствиями. Есть еще некоторые опасные травмы, такие как обморожение, солнечные ожоги кожи и сетчатки глаза. [4]

При неудачном падении может произойти что угодно, т.е., например, может произойти неестественное смещение какого-либо сустава, разрывы связок и вывихи. Наиболее частые травмы из них – это растяжения плечевого сустава. Но самыми страшными и тяжелыми последствиями являются переломы голени, рук или, что самое ужасное, позвоночника.

Также на склоне можно получить и более мелкие травмы, например, синяки, ушибы, ссадины. Это может являться результатом удара о что-либо или наездом на препятствие.

Но если забыть о том, какие страшные травмы может получить человек и посмотреть на статистику, можно увидеть не настолько страшную картину. Вероятность летального исхода на склоне равна одной миллионной, вероятность травмирования – 0,86 на миллион. Что меньше, чем вероятность летального исхода у велосипедиста – 7,1 на миллион, или при прыжках в воду – 17 на 1 млн. За прошедшие 13 лет каждый год в Соединенных Штатах Америки на склонах погибало около 32 человек. Чтобы сравнить, в автомобильных авариях каждый год гибнет почти 42 тысячи человек, также где-то 300 человек тонут в собственных ваннах в течение года. Большинство пострадавших на горных склонах – это мужчины, и больше половины из них молодые люди до 23 лет.

Наиболее популярной причиной, которая мешает занятиям сноубордингом, является его дороговизна. Все из-за того, что он является очень дорогостоящим видом спорта. Во-первых, это спортивный инвентарь. Чтобы хотя бы начать кататься или уже получать удовольствие от катания, нужно приобрести как минимум три предмета: в первую очередь нужен сам сноуборд, крепления и специальные ботинки. Все это в данный момент можно приобрести почти в каждом спортивном магазине, либо взять в прокат на горнолыжном курорте, что само по себе не дешево. Цена на все это достаточно высокая: самый бюджетный вариант будет составлять около восьми тысяч рублей, а цена комплекта подороже составляет 50 тысяч рублей и даже больше. Прокат будет стоить примерно 500 рублей ежедневно.

Также, кроме основного инвентаря, для спуска с заснеженной горы требуется специализированная одежда, цены на которую тоже достаточно высоки. Помимо этого, существует «защита», которая способствует меньшему травматизму. Ее цены высоки, в зависимости от вида.

Но стоит помнить, что, если для приобретения всего этого инвентаря необходимо заплатить единой суммой, раз в пять лет, то само катание и спуск также требуют достаточно много вложений. Цены на фуникулер на горнолыжных курортах колеблются от 200 до 400 рублей в час; также необходимы финансовые затраты, чтобы доехать до этих курортов. Поэтому, на регулярное катание сноубордисты тратят около 4-5 тысяч рублей в месяц, не говоря уже о выездах в горы, что стоит баснословных денег. [1]

Оценивая все вышесказанное, можно сделать вывод, что сноуборд является дорогостоящим видом активного отдыха и спорта, и он доступен не каждому среднестатистическому человеку. Но нужно отметить, что в последние годы наблюдается снижение цен на сноуборды из-за нарастающей конкурентоспособности вновь открывшихся фирм, специализирующихся на производстве инвентаря.

Вывод: Занятия сноубордом положительно влияют на психическое и физическое здоровье человека
Литература.

1. Голенко В.А. Сноубординг // Суперстиль – №232 (287) – 7.12.2006 – с. 12-14
2. Гурова М.Л. Хочу кататься // Onboard – №7 – 10.2006 – с. 58-59
3. Жеребцов А.В. Физкультура и труд / А.В. Жеребцов. – М.: Просвещение, 1986. – 453 с., ил.
4. Федерация горнолыжного спорта и сноуборда России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fgssr.ru/board_istoriya.aspx. - История сноуборда. – (Дата обращения: 27.10.2017).

- Иванова А.Л. Исповедь начинающей сноубордистки. Соло на доске // Shape. №2. – 10. 2005. – с. 121-125
- Карпова О.П. Экстремальные виды спорта как модель адаптации в условиях психоэмоционального стресса / Под ред. О.П. Карповой – Харьков: Спорт, 2001. – 89 с.: ил.
- Коц Я.М. Физиология мышечной деятельности: Учебник для институтов физической культуры / Под ред. Я.М. Коца – М.: Просвещение, 1982. – 480 с.
- Петровский Б.В. Популярная медицинская энциклопедия / Под ред. Петровского Б.В. – М.: Просвещение, 1981. – 346 с.
- Пуни А.Ц. Общая психология: Учебник / под ред. А.Ц. Пуни – М.: Просвещение, 1988. – 240 с.
- Солодков А.С. Руководство к практическим занятиям по физиологии человека / Под ред. Ф.С. Солодкова. – М.: Советский спорт, 2006. – 192 с., ил.
- Стаценко В. Самоучитель игры на сноуборде / В. Стаценко – М.: Речь, 2005. – 128 с.

ИСТОРИЯ КИБЕРСПОРТА

И.А. Тетеркин, студент

Научный руководитель: И.В. Счастливецва

Юргинский технологический институт (филиал)

Томского политехнического университета

652055, г. Юрга ул. Ленинградская 26, тел. (384) 516-18-81

E-mail: kobep32x32@gmail.com

Аннотация: В данной статье предоставлена история eSport, а также дается описание данного вида спорта, его актуальность и возможные планы на будущее.

Abstract: This article provides the history of eSport, as well as a description of this sport, its relevance and possible future plans.

Киберспорт, а также компьютерный спорт или электронный спорт – это вид соревнований и специальной практики и подготовки к соревнованиям на основе видеоигр, состязания происходят в игре, что обеспечивает равные условия состязаний, людьми или командами.

Киберспортивные дисциплины делятся на несколько основных классов, различаемых по свойствам пространств, по моделям, по игровым задачам и развиваемым игровым навыкам киберспортсмена: шутеры от первого лица, стратегии реального времени, разного вида симуляторы, командные ролевые игры с элементами тактико-стратегической игры и т. д.

Начиная с 1990 годов произошел прогресс в компьютерных играх, а вместе с этим появились и первые соревнования.

В 1997 году турнир по Red Annihilation "Quake" считается первым реальным примером eSport, в котором участвовало 2 тыс. участников. Победитель получил Ferrari, ранее принадлежавший Джону Кармаку, ведущему разработчику "Quake".

Через несколько недель была создана Cyberathlete Professional League, одна из первых игровых лиг. В том же году CPL провела свой первый турнир. К следующему году призовой фонд составил 15 тыс. долларов.

В 2000 году были запущены World Cyber Games и Electronic Sports World Cup, это самые крупные международные турниры, которые продолжают проводить каждый год.

Major League Gaming (MLG) начиная с 2002 года и по наше время, является самой крупной и успешной из лиг eSport, которая включает в себя множество игр самых разных жанров.

MLG также был первым турниром, который транслировался по телевидению в Северной Америке, но особой популярности на ТВ он не получил.

В эти дни MLG, как и большинство турниров по eSport, просматривается в интернете. За весенним чемпионатом 2012 года наблюдало более 4 млн. зрителей. А зимние чемпионаты 2013 года имели призовой фонд в 700 тыс. долларов.

Вскоре появляются и другие крупные турниры в eSport, такие как DreamHack и Global StarCraft League (GSL). Рост зрителей в GSL удваивался каждый год с момента его запуска в 2010 году.

В 2007 году Mousesports, Fnatic и SK gaming, образовали лигу G7 - ассоциацию крупнейших киберспортивных организаций. Мотивацией к этому послужила организация трансферов, сотрудничество с лигами и турнирами, и ведение рейтинга команд в разных дисциплинах.

13 мая 2016 года создана Всемирная ассоциация киберспорта (World Esports Association - WESA).

В ассоциацию входят киберспортивные организации Fnatic, Natus Vincere, EnVyUs, Virtus.Pro, G2 Esports, Faze, mousesports, Ninjas in Pyjamas, Renegades, SK Gaming, Optic Gaming, FaZe Clan, Splyce и North, а также организатор киберспортивных турниров ESL.

23 марта 2013 года состоялось первое заседание National Electronic Sports Commission, целью которой стало создание профессиональной игровой среды с соответствующими правилами и обязанностями, справедливые как для крупных организаций, так и для более новых.

На данный момент турниры проводятся по изрядному количеству игр, таким образом зритель может выбрать, то что для него является более привлекательным.

С каждым годом интерес к eSport не угасает, а растет лишь сильнее, в основном за счет роста игровой индустрии. Появляются новые игры, с ними и новые турниры.

Относительным новичком в мире eSports является Multiplayer Online Battle Arena (МОБА). Основанный на моде «Defense of the Ancients» для «Warcraft III» - игра от Blizzard Entertainment, разработчики франшизы «StarCraft», МОБА похожи на игры RTS, но позволяют игрокам контролировать только одного героя на поле битвы. В данном жанре игроки должны полагаться на команду, чтобы победить вражескую армию.

МОБА с огромной скоростью набрала популярность и теперь доминируют в мире eSports. Наиболее популярными среди них являются «League of Legends» или «LoL». Выпущенные в 2009 году, многие заявляют, что «LoL» является самой популярной видеоигрой в мире, с более чем 30 миллионами игроков, а также турнирами, которые собирают тысячи зрителей и миллионы в призовых фондах.

С ростом популярности и интереса к eSport, растет не только количество зрителей, а ещё и призовые суммы. Со временем самые глобальные турниры по популярным играм начали собирать колоссальные суммы в свои призовые фонды.

В 2012 году Taipei Assassins выиграли 1 млн. долларов США во 2 сезоне чемпионата мира по League of Legends. Призовой фонд сезона составлял 1,97 млн. долларов США.

В 2013 году SK Telecom1 выиграла около 1 млн. долларов США в 3 сезоне чемпионата мира на турнире RiotGames по игре League of Legends. Призовой фонд сезона составлял 2 млн. долларов за сезон, поделённый на 14 команд.

На The International 2013 по Dota 2, с призовым фондом 2,87 млн. долларов, команда The Alliance выиграла 1 437 203 долларов США.

Призовые The International 2014 составили 10,9 млн. долларов, китайская команда NewBee выиграла более 5 млн.

Призовые The International 2015 составили 18,4 млн., американская команда Evil Geniuses выиграла более 6,6 млн.

Призовые The International 2016 составили 20,77 млн., китайская команда Wings Gaming выиграла 9,14 млн.

Призовые The International 2017 составили 24,79 млн., победители - европейская команда Team Liquid получили 10,86 млн. [3]

Не говоря уже о ставках на киберспорт. Для этого существует множество сайтов, позволяющих ставить, как реальные деньги, так и внутриигровые предметы.

На данный момент в Париже обсуждается вопрос, между Международным Олимпийским Комитетом (МОК) и различными профессиональными организациями eSport, рассматривая возможные варианты, по введению киберспорта в Олимпийские игры.

Литература.

1. Новости и репортажи из мира киберспорта [Электронный ресурс]. – <https://www.cybersport.ru> – (Дата обращения: 28.10.2017).
2. Блог-хостинг [Электронный ресурс]. – <http://adanai.com> – (Дата обращения: 28.10.2017).
3. Интернет-энциклопедия [Электронный ресурс]. – <http://wikipedia.org> – (Дата обращения: 28.10.2017).

ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ ЭКОСИСТЕМЕ: ГОСУДАРСТВЕННЫЕ И РЕЛИГИОЗНЫЕ АСПЕКТЫ

А.А. Вахненко, студент 3 курса

Научный руководитель: О.Ю. Ганюхина, к.ю.н., доц.

ФГБОУ ВО «Саратовская государственная юридическая академия»

410056, г. Саратов ул. Вольская 1, тел. +79297790094

E-mail: Alexxxx97@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрены глобальные экологические проблемы через интерпретацию вселенной как универсальной естественной экосистемы. Рассмотрена роль государства и его деятельности относительно защиты физических и юридических лиц от экологических вызовов. Исследованы подходы Русской Православной Церкви в понимании проблем экологии. Сделаны соответствующие выводы о путях преодоления ситуации вызовов экосистеме.

Abstract: This article discusses global environmental problems through the interpretation of the universe as a universal natural ecosystems. The role of the state and its activities regarding the protection of physical persons and legal entities on environmental challenges. Researched the approaches of the Russian Orthodox Church in understanding environmental problems. Relevant conclusions about the ways of overcoming the situation calls ecosystem.

Современное состояние экосистемы может быть охарактеризовано существованием условий постоянных вызовов. Наибольшее влияние на их формирование оказывают антропогенные факторы, связанные деятельностью человека.

Тем не менее, далеко не однозначно понимается объем человеческой способности воздействовать на окружающий нас мир. Более того, спорной остается интерпретация понятия экосистемы. Так, с точки зрения Федерального закона «Об охране окружающей среды»[1] – это объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно-территориальные границы и в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые ее элементы взаимодействуют как единое функциональное целое и связаны между собой обменом веществом и энергией. Подобное видение демонстрирует Реймерс Н.Ф., утверждая, что экосистема – это любое сообщество живых существ и среда его обитания, объединенные в единое функциональное целое, возникающее на основе взаимозависимости и причинно-следственных связей, существующих между отдельными экологическими компонентами[3]. Но наиболее интересным нам представляется исследование Бринчука М.М., в котором он обосновывает необходимость и рациональность расширения понимания пределов экологической системы до размеров вселенной. Т.е. вселенная – универсальная естественная экологическая система[4]. Потому, считаем обоснованным в дальнейшем исходить из указанной интерпретации.

Перманентный характер ситуации вызовов экосистемы можно интерпретировать с позиции глобальных экологических проблем. Т.е. современными глобальными экологическими вызовами человечеству называют явления современного мира общепланетарного характера, показывающие критическое состояние (проблемы) окружающей среды, вызванные антропогенными причинами (либо совокупностью природных и антропогенных причин, при существенном превалировании последних) и ставящие под угрозу существование человеческой цивилизации, устранение которых возможно путем объединения усилий всего мирового сообщества[6, с. 349]. Следует акцентировать внимание на попытку определения причин их наступления, но отсутствие суждений, направленных на выявление ответственных. На наш взгляд, из-за масштабности указанных проблем и их совокупный характер невозможно персонализировать виновных. Тем не менее, это не исключает попытки рассмотрения экологических проблем через призму государственной деятельности, катехизиса Русской Православной Церкви и формируемого под его влиянием современного российского дискурса (под дискурсом понимается формируемая этносом смыслообразующая конструкция, промежуточного порядка между речью с одной стороны и фиксированным текстом с другой, формируемая под влиянием опыта, приобретаемого его носителем (субъектом) в процессе жизнедеятельности).

Если исходить из теоретических положений государственно-правовой действительности, то одним из основных направлений деятельности государства является экологическое. Эта функция включает в себя действия государственных органов, ориентированные на распоряжение природными ресурсами, которые находятся в собственности РФ, исходя из публичных интересов, в целях охраны окружающей среды, обеспечения рационального природопользования, а также соблюдения и защиты

экологических прав и законных интересов физических и юридических лиц [6, с. 352]. Отсюда вытекает то, что государство, являясь гарантом экологической безопасности на территории нашей страны, должно стимулировать и поддерживать всякую деятельность, направленную на преодоление глобальных проблем в сфере экологии. Это связано в первую очередь с недостаточностью самостоятельно прилагаемых властями усилий. Т.е. если исходить из материального понимания роли государства в решении данных процессов, то здесь рассуждения сводятся к проблемам правовой регламентации, правоприменения, наступления ответственности за неправомерное поведение в сфере природопользования и т.п. Но если исходить из духовного аспекта государственной деятельности, то здесь явно недостаточно общеизвестных формируемых под контролем государства явлений (образования и экологической культуры) для устранения не только глобальных, но даже и локальных вызовов экосистеме. Потому следует обратиться к духовно-просветительским текстам такой религиозной организации, как Русская Православная Церковь.

Одним из таковых выступает «Катехизис» [8], составленный синодальной библейско-богословской комиссией Русской Православной Церкви. В нем есть раздел, посвященный проблемам экологии. Там указывается на то, что Православная Церковь сознает свою ответственность за судьбу мира и глубоко обеспокоена проблемами, порожденными современной цивилизацией, в числе которых особое место занимают экологические проблемы. При этом глобальные экологические вызовы интерпретируются с позиции нарушенного равновесия. Указывается на то, что человек поставлен перед фактом возникновения необратимых пагубных процессов в природе, включая подрыв ее естественных воспроизводительных сил. А главной проблемообразующей выступает фактор неоправданного роста общественного потребления в высокоразвитых странах. Это связано со стремлением к достижению роскоши и её восприятия как нормы жизни [8]. Отметим, что в современном российском дискурсе под роскошью понимается потребление напоказ. Т.е. возникает увеличение объемов потребления ради потребления, что носит явно деструктивный характер.

Однако возвращаясь к мировоззренческой основе православия, стоит обратить внимание на то, что отношения между человеком и окружающей природой были нарушены в доисторические времена. Причиной стало грехопадение человека и его отчуждение от Бога. Грех, зародившийся в душе человека, разрушительно повлиял не только на него самого, но и на весь окружающий мир. Это подтверждает ряд примеров, одним из которых являются слова Апостола Павла: «Тварь покорилась суете не добровольно, но по воле покорившего ее, – в надежде, что и сама тварь освобождена будет от рабства тлению в свободу славы детей Божиих. Ибо знаем, что вся тварь совокупно стенает и мучится донныне» [2]. Природа, выступая зеркалом, отражает первое человеческое преступление путем проявления собственной обструкции. Так, в людском поведении стали превалировать эгоистические побуждения, которые сформировали потребительское отношение к экосистеме. Но человек забыл главное, он только «домоправитель», а единственным Владыкой Вселенной является Бог [8].

Именно такой подход к пониманию антропогенных факторов, вызывающих глобальные экологические проблемы и ведущие к кризису экологической системы, теологически обосновывают неверность избранной концепции потребительского отношения.

Также Русская Православная Церковь базируется на такой позиции, что природа преобразуется или деградирует не сама по себе, но вследствие деятельности человека. Акцентируя внимание на его духовном состоянии, она обращает внимание на то, что оно играет решающую роль, сказываясь на окружающей среде как при внешнем воздействии на нее, так и при отсутствии такого. Это подтверждают многие примеры из церковной истории, когда любовь христианских подвижников к природе, их молитва за окружающий мир, их сострадание твари самым благотворным образом сказывались на живых существах [8].

Отметим, что похожую идею высказывал Иванов А.В. в своей работе, рассуждая о влиянии мысли, психоэмоционального воздействия на различные, в том числе экологические процессы [7].

Однако вновь возвращаясь к тексту Катехизиса, следует указать на один из главных выводов Русской Православной Церкви относительно вызовов экологической системе: преодоление глобальных экологических проблем невозможно в условиях духовного кризиса. Т.к. деятельность человека, который духовно не ориентирован, техническая мощь, порождает исключительно утопические надежды на безграничные возможности человеческого разума и на силу прогресса. Так, антропогенная основа

экологических проблем показывает, что человечество изменяет экосистему в соответствии со своим внутренним миром, а потому преобразование природы должно начинаться с преобразования души [8].

Таким образом, с помощью духовной проповеди и толкования Священного Писания Православная Церковь стремится повлиять не только на дискурс российских граждан, но и на все мировое сообщество в данном вопросе. Предлагая реальную концепцию преодоления глобальных экологических проблем посредством нравственного возрождения человека в целом и избавления от потребительского подхода по отношению к природе. Что в будущем позволит обеспечить устранение ситуации вызовов экологической системе.

Литература.

1. Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ (ред. от 29.07.2017 г.) «Об охране окружающей среды» // СПС «КонсультантПлюс», 1992-2017.
2. Апостол Павел. Послание к римлянам // Глава 8, 20-22.
3. Реймерс Н.Ф. С. Природопользование. Словарь-справочник. М., 1990. С. 599.
4. Бринчук М.М. Вселенная – универсальная естественная экологическая система: эколого-правовой и философский аспекты // Астраханский вестник экологического образования. 2011. № 2 (18). С. 7-19.
5. Бринчук М.М. Право может служить прогрессу, а может быть ресурсом деградации природы, общества и государства // Астраханский вестник экологического образования. 2012. № 1 (19). С. 6-15.
6. Захаров А.В. Современные глобальные экологические вызовы человечеству как фактор оптимизации функционирования Российского государства // Вестник ТГУ. 2013. № 4 (120). С. 348-353.
7. Иванов А.В. Знаки последних времен // См.: URL: http://www.zanauku.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=2831&Itemid=35 (дата обращения: 29.10.2017 г.).
8. Проект катехизиса Русской Православной Церкви // URL: http://theolcom.ru/images/2017/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%81%D0%A1%D0%91%D0%91%D0%9A_%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82.pdf (дата обращения: 29.10.2017 г.).

СОЦИАЛЬНО-МИРОВОЗРЕНЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОЛОГИИ

Н.К. Будницкая, аспирант, Т.И. Кувшинова к.п.н., доц., Н.И. Корытченкова к.психол.н., доц.

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»

650000, г. Кемерово ул. Красная 6, тел. (3842)-58-38-38

E-mail: nata-budn@yandex.ru

Аннотация: В настоящее время многие аспекты мировоззрения меняются в силу глобальности экологической проблемы. Поскольку технологические подходы оказались неэффективными для ее решения, данная проблема рассматривается рядом наук. Недостаточное внимание уделяется проблеме формирования экологического сознания, ноосферного мировоззрения, которые бы переориентировали сам характер человеческой деятельности в системе человек-природа, существенным элементом которого должна быть идея коэволюции общества и природы.

Abstract: Currently, many aspects of ideology are changing because of global environmental problems. As technological approaches proved to be ineffective to solve this problem considered by a number of Sciences. Insufficient attention is paid to the problem of formation of ecological consciousness, noospheric worldview, which reoriented the nature of human activity in the system of man-nature, an essential element which should be the idea of co-evolution of society and nature.

Этот год в нашей стране объявлен годом экологии. Цель Года экологии – привлечение внимания к вопросам экологического развития в России, сохранение биологического разнообразия и обеспечение экологической безопасности. Год этот в масштабе Российской Федерации будет организован по двум направлениям:

- 1) развитие заповедной системы;
- 2) экология в целом.

Специальный представитель президента РФ по вопросам природоохранной деятельности, председатель организационного комитета по проведению в России Года экологии С. Иванов утвердил официальную эмблему года, а поскольку 2017 год объявлен Годом экологии и одновременно годом особо охраняемых природных территорий, эмблема представляет одновременно богатство,

уникальность объектов природы и усилия по охране среды на территории России. Проведение года особо охраняемых природных территорий позволит привлечь внимание общества к вопросам сохранения природного наследия. Особо охраняемые природные территории – одна из самых эффективных форм природоохранной деятельности, позволяющая полностью или частично изъять из хозяйственного использования земли и сохранить биологическое и ландшафтное разнообразие в России и на планете в целом. Таким образом, в 2017 году две главные темы – развитие заповедной системы и экологии. При этом с 2017 года вступает в силу большинство экологических реформ, заложенных в принятых поправках в законы. Речь идет, прежде всего, о регулировании выбросов и сбросов по доступным технологиям и революционных нормах закона «Об отходах». Действия правительства РФ направлены на улучшение общей экологической картины в России. Предстоящие мероприятия должны привести к оздоровлению и очищению конкретно обозначенных территорий. Важным результатом должно стать изменение отношения граждан к проблемам природы и экологии на более сознательное и ответственное.

В настоящее время многие аспекты мировоззрения меняются в силу глобальности экологической проблемы. Поскольку технологические подходы оказались неэффективными для ее решения, данная проблема рассматривается целым рядом наук: социологией, философией, социальной экологией и др. Недостаточное внимание уделяется проблеме формирования экологического сознания, ноосферного мировоззрения, которые бы переориентировали сам характер человеческой деятельности в системе человек-природа, существенным элементом которого должна быть идея коэволюции общества и природы.

На необходимость нового подхода неоднократно указывалось в докладах Римского клуба в 70-80-е годы XX века, в документах комиссии Брунтланд в 1987 году, но общемировой резонанс эта проблематика приобрела после конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 году. Киотский протокол, Конвенция о биоразнообразии и другие решения, связанные с экологией, исходят из осознания новой ситуации, требующей совместных усилий и тесной координации целых государств, а не отдельных организаций.

Выдвижение экологического императива как системы запретов, нарушение которых недопустимо ни при каких обстоятельствах, поскольку разрушение биосферы есть гибель самого человечества, особенно остро поставило вопрос о мировоззренческой основе причин экологического кризиса, о новом взгляде на систему взаимоотношений общества и природы. Попыток сформировать новое мировоззрение было достаточно много, однако ни одна из них не получила общественного признания. Одними из наиболее целостных концепций в этом плане на сегодняшний день являются разработанные В.И. Вернадским учения о биосфере и ноосфере [3]. Ноосферное мировоззрение может стать основой для решения экологических проблем, выхода из глобального экологического кризиса. Понятие ноосферы трактуется широко, но его основу составляет идея разумного отношения человека к своей деятельности, учет всех факторов и последствий вмешательства в природу, осознание во всей полноте взаимодействия общества с биосферой.

Развитие выдвинутой В.И. Вернадским идеи ноосферы как коэволюции человека и природы является наиболее перспективным направлением и требует глубокого осмысления. Новое ноосферное мировоззрение находится в стадии формирования. Особенно большой вклад в его разработку внесли Н.Н. Моисеевым, В.П. Казначеевым и другими российскими учеными [4].

Мировоззрение является ядром общественного и индивидуального сознания. В Философском энциклопедическом словаре мировоззрение определяется как система представлений о мире и о месте в нем человека, об отношении человека к окружающей его действительности и к самому себе. В свое время И. Кант не только ввел понятие «мировоззрение», но и впервые в истории философии обозначил границу между собственно познанием и мировоззрением. Кант пришел к выводу, что если существует наука, действительно нужная человеку, то она должна дать ему возможность наилучшим образом определить свое место в мире и правильно понимать, каким надо быть, чтобы быть человеком.

В мировоззрении находит выражение система категорий культуры – обобщенная модель человеческого мира, духовно практического освоения мира человеком в единстве его теоретического и практического отношения к действительности, что находит отражение в поведении.

Поведение человека определяется несколькими факторами: биологической природой человека, социальным окружением и мировоззренческими установками, все они тесно связаны, и все игра-

ют значительную роль в жизни человека. Однако в зависимости от точки зрения на первое место выдвигается та или иная компонента. Естественно, в таких случаях возможно преувеличение роли того или иного факта. Этологи будут настаивать на своем приоритете, социологи на своем, но человек есть био-социо-духовная сущность, и главное заключается в том, чтобы правильно учесть место каждого фактора, влияющего на поведение человека.

В связи с тем, что наличие экологического кризиса признается всеми, это закреплено в документах Международного форума 1992 года в Рио-де-Жанейро. Различные экологические организации стали нормой современной жизни. Ученые-футурологи предвещают гибель земной цивилизации от экологической катастрофы, расходясь только в сроках. Однако с философской точки зрения кризиса в природе не существует, имеется кризис антропоцентрического, природоборческого и космоотрицающего мировоззрения. Экологический кризис преподносится как кризис в природе, но это следствие, а не причина. Прежде всего, экологический кризис является мировоззренческим кризисом, связанным с неправильным целеполаганием на базе неверно понимаемой картины мира и места человека в последнем [5]. Вместо сотрудничества с мировой жизнью и выполнения человеком своего биосферно-космологического предназначения сохраняется откровенно потребительское отношение к природе. Накопление информации в обществе происходит за счет природы, увеличения энтропии окружающей социум природной среды. Общество в принципе прогрессирует за счет природы, поскольку оно присваивает ее энергию, негэнтропию, вещество и т.д. [1]. Отсутствие системного подхода, игнорирование триединства человека как био-социо-духовной сущности не позволяет выйти из кризиса. непонимание места и роли человека как биологического вида в биосфере не позволяет ликвидировать корни проблемы, изменить логику социального поведения людей. В.И. Вернадский указывает, что ни один живой организм в свободном состоянии на Земле не находится. Все организмы неразрывно и непрерывно связаны с окружающей их материально-энергетической средой, вне ее в природных условиях они существовать не могут. Учеными поставлена проблема космичности жизни как текущая научная задача [2].

В 20-м веке человечество стало планетарной силой, его деятельность сопоставима с геологическими процессами Земли. В радиодиапазоне Земля светится ярче Солнца. Выработка энергии человечеством превзошла энергию таких природных процессов как вулканическая деятельность. В настоящее время в день исчезает один вид животных или растений. Леса, легкие планеты, исчезают со скоростью, равной площади футбольного поля в секунду. Расширение масштаба воздействия человека на природу, рост индустриального потенциала человечества, когда оно превратилось в новую техногенно-биологическую силу, привело к резкому ухудшению качества окружающей среды за счет ее деградации. Эти явления в общем случае можно истолковать как рост энтропии в окружающей среде, если энтропию интерпретировать в широком смысле [1].

В связи с тем, что экологический кризис принял системный характер и грозит самому существованию человека как вида, проблема устойчивого развития выдвигается на первое место. По подсчетам специалистов месторождения многих полезных ископаемых истощатся в XXI веке. Население США, составляющее 8% населения Земли, потребляет 40% мировых ресурсов и живет в кислородный долг, ибо кислорода над территорией США производится в 2 раза меньше, чем потребляется. Было бы странным допущением полагать, что можно сохранить природу, оставляя в неприкосновенности ту экономическую систему, которая ее разрушает. В самом деле, материализм, либерализм, урбанизация весьма усиливают оскудение природы, проистекающее из того, что за счет ее пространства обеспечивается демографический и экономический рост [6].

В случае перехода на американскую модель развития всего человечества гибель биосферы наступит через 3-5 лет. Уже сейчас на восстановление биосферы страны должны выделять до половины валового национального продукта, этого не делается нигде, хотя на рекламу в странах Запада тратится до 10% валового национального продукта. Западная концепция устойчивого развития ставит целью любой ценой сохранить высокий уровень потребления странам так называемого «золотого миллиарда». Истощение ресурсов, загрязнение окружающей среды, деградация генофонда делают модель устойчивого развития по европейско-американскому образцу абсолютно неосуществимой. От природоборческой технократической модели, которую предлагает Запад, надо переходить к природопаритетной биосферной модели. Человек есть только один из видов биосферы, и его приоритеты не могут быть выше приоритетов биосферы как системы. Многочисленные метеокатастрофы этого

года показывают, что прежняя модель развития полностью исчерпала себя. Выходом из создавшегося положения является смена логики социального поведения через новое мышление, изменение природооборотческой установки на природопаритетную.

Литература.

1. Баландин, А. В. Цивилизация против природы. Что происходит с природой и климатом / А. В. Баландин. – М.: Вега, 2004. – 372 с.1.
2. Вернадский, В. И. Живое вещество и биосфера / В.И. Вернадский. – М.: Наука, 1994. – 669 сэ.
3. Вернадский, В.И. Биосфера и ноосфера / В. И. Вернадский – М.: Айриш-пресс, 2002. – 573 с.
4. Казначеев, В.П. Живое вещество: ноосфера? / В.П. Казначеев. – Ак-Кем. – 1994. - №1. – С. 31-44.
5. Кувшинов, Ю.А. Русский космизм и проблемы экологии / Ю.А. Кувшинов. – Материалы XLVIII Научных
6. чтений памяти К.Э. Циолковского г. Калуга 17-19 сентября 2013 г. – Калуга: изд-во «Эйдос», 2014. – С. 178-179.
7. Тураев, В. Н. Глобальные вызовы человечеству / В. Н. Тураев. – М.: Логос, 2001. – 190 с.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

К.А. Архипова, В.С. Иконников,

*Научный руководитель: П.Р. Аббасов, старший преподаватель
Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте РФ, Челябинский филиал
454077, г. Челябинск, ул. Комарова 26, тел. 89080521502
E-mail: arhipova.xenia2014@yandex.ru*

Аннотация: в статье рассматриваются актуальные вопросы правового регулирования экологического контроля промышленных предприятий, рассматриваются основные виды экологического контроля. Предлагаются меры по совершенствованию правового механизма осуществления государственного экологического надзора.

Abstract: the article considers topical issues of legal regulation of environmental monitoring of industrial enterprises, the main types of environmental control. The measures aimed at improving the legal mechanism of the state ecological supervision.

На протяжении всей истории, двигателем развития человечества, являлся технический прогресс. Новейшие технологии, которые были изобретены в ходе этого прогресса, человек пытался привести в свою жизнь. Особой рост промышленности, можно даже сказать особая точка развития промышленности, пришёл на 20 век.

У технологического прогресса, безусловно есть как положительные стороны, так и отрицательные. Серьезным негативным фактором интенсивного технологического прогресса является загрязнение окружающей среды. Ее загрязняют различные отходы предприятий разных отраслей промышленности: металлургической, химической, нефтехимической, машиностроительной и других. Они выбрасывают в атмосферу огромное количество золы, сернистых и других вредных газов, выделяющихся при различных технологических производственных процессах. Также эти предприятия оказывают пагубное влияние на окружающий мир: они загрязняют воду, посредством сброса отходов; загрязняют земли, посредством выбросов твердого мусора; вредят растительному и животному миру. Указанные отрасли промышленности характеризуются наиболее весомым вкладом в загрязнение окружающей среды

В науке экспериментально доказано, что самыми загрязняющими производствами являются черная и цветная металлургия. По статистике, именно они занимают первое место в мире по выбросам отравляющих веществ в атмосферу.

В Российской Федерации из общероссийских валовых выбросов вредных веществ 40 % приходится на металлургию. Однако, если по твердым веществам процент выброса равен 26 %, то по газообразным - 34 %, и эти цифры продолжают расти.

На основе статистических данных можно прийти к выводу о том, что в городах, где расположена черная металлургия, основным источником загрязнения окружающей среды является эта отрасль промышленности.

Наряду с негативным воздействием на атмосферный воздух, предприятия также загрязняют близлежащие водные объекты. Это происходит, когда предприятия осуществляют сбросы сточных вод в водные объекты. В составе этого продукта могут присутствовать различные химические вещества: сульфаты, хлориды, соединения железа, тяжелые металлы. Посредством сброса этих продуктов, предприятие наносит огромный вред водоему. Так как объем этих сбросов установить практически невозможно, а их состав представляет собой «гремучую смесь», то предприятие фактически превращает место расположения водоема в «чрезвычайно грязное».

Проанализировав статистику, можно отметить, что более четверти объема загрязнённых вод в российской промышленности, а именно 12%, приходится на черную металлургию. Сравнивая эту цифру с прошлыми годами, когда были произведены замеры, объем сброса загрязненных вод вырос на 8%. Поэтому важную роль в защите окружающей среды играет экологический контроль. Экологический контроль - это определенный вид управленческой деятельности государственных и общественных органов по наблюдению за состоянием окружающей природной среды, ее изменениями под влиянием хозяйственной и иной деятельности.

Основная задача экологического контроля - обеспечение соблюдения экологического законодательства, его норм (нормативов) и правил, а также выполнения планов и мероприятий по охране окружающей природной среды всеми предприятиями, учреждениями, организациями и иными органами, независимо от форм собственности и подчиненности, должностными лицами и гражданами. Что касается государственного экологического контроля, то он носит надведомственный характер.

Одной из проблем крупных промышленных предприятий является невозможность эффективно контролировать выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Существующие нормативы, устанавливающие предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе в настоящее время не обеспечивают снижение их объема.

Как правило, эта проблема затрагивает города, где сосредоточены промышленные предприятия различных отраслей, а также растущие населенные пункты. Не обошла стороной эта проблема и Челябинск. Челябинск является одним из крупнейших промышленных городов России, занимая 13 место по объёму промышленного производства. Основным производством в Челябинске является металлургия и производство готовых металлических изделий, на долю которых приходится более 60 % объёма всей выпускаемой продукции. Машиностроение в структуре промышленного производства составляет 13 %.

Электрометаллургический комбинат является крупнейшим в России заводом ферросплавов, а цинковый завод производит 2 % мирового и 60 % российского цинка. Трубопрокатный завод относится к так называемым трубным заводам «Большой восьмёрки» и занимается производством труб большого диаметра. Металлургический комбинат является крупнейшим производителем нержавеющей стали в России. Другие крупные предприятия: тракторный завод ЧТЗ «Уралтрак», кузнечно - прессовый завод, «Челябинские строительно-дорожные машины», Нязепетровский краностроительный завод (промышленная группа «Кранов»), «Сигнал», «Станкомаш», механический завод, часовой завод «Молния», машиностроительный завод автомобильных прицепов «Уралавтоприцеп» [6].

От большинства этих предприятий производятся выбросы в атмосферу, которые жители города наблюдают ежедневно. Он выражается в смоге, затуманенности, а также в присутствии запаха гари.

Последствиями негативного воздействия промышленными предприятиями на атмосферный воздух являются: образование озоновых дыр, возникновение парникового эффекта, значительное увеличение количества спровоцированных выбросами тяжелых заболеваний. Среди них раковые опухоли, всевозможные аллергии, астматический синдром, нарушение сердечнососудистой деятельности, общее понижение иммунитета.

Одним из эффективных инструментов решения экологических проблем вызванных деятельностью промышленных предприятий в крупных городах должен стать экологический контроль. Проблемы эффективности данного института являются предметом широкого изучения в научной литературе [7]. Установленные в 2002 году законодательством об охране окружающей среды различные виды экологического контроля должны были в комплексе обеспечить соблюдение промышленными предприятиями требований, в том числе нормативов, а также правовых документов, в области охраны окружающей среды. К сожалению, с течением времени различные виды экологического контроля показали свою неэффективность. В отношении производственного экологического контроля иссле-

дователями делается вывод, что существующее законодательство предусматривает лишь отдельные требования к его проведению, в настоящее время назрела необходимость принятия специального правового акта, регулирующего порядок проведения производственного контроля [4; 8].

Авторами отмечается, что одним из самых неурегулированных вопросов в экологическом законодательстве является общественный экологический контроль [3]. Дискуссионным является вопрос об исключении муниципального экологического контроля из федерального законодательства [2; 5]. Наиболее эффективным инструментом в настоящее время является государственный экологический надзор, но и данный институт не лишен недостатков. Одной из форм проведения государственного экологического надзора является внеплановая выездная проверка. Она установлена в статье 10 Федерального закон от 26.12.2008 N 294-ФЗ (ред. от 01.05.2017) "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля". В ней сказано, что: О проведении внеплановой выездной проверки, за исключением внеплановой выездной проверки, основания проведения которой указаны в пункте 2 части 2 настоящей статьи, юридическое лицо, индивидуальный предприниматель уведомляются органом государственного контроля (надзора), органом муниципального контроля не менее чем за двадцать четыре часа до начала ее проведения любым доступным способом, в том числе посредством электронного документа, подписанного усиленной квалифицированной электронной подписью и направленного по адресу электронной почты юридического лица, индивидуального предпринимателя, если такой адрес содержится соответственно в едином государственном реестре юридических лиц, едином государственном реестре индивидуальных предпринимателей либо ранее был представлен юридическим лицом, индивидуальным предпринимателем в орган государственного контроля (надзора), орган муниципального контроля [1].

То есть, если на предприятии имеются нарушения, которые заключаются в загрязнении окружающей среды, то в течение двадцати четырех часов руководство может устранить данные нарушения и тогда оснований для наказания у органов власти нет.

Мы предлагаем изменить п. 16 ст. 10 Федеральный закон от 26.12.2008 N 294-ФЗ и представить ее в следующей редакции: «О проведении внеплановой выездной проверки, за исключением внеплановой выездной проверки, основания проведения которой указаны в пункте 2 части 2 настоящей статьи, юридическое лицо, индивидуальный предприниматель не уведомляются органом государственного контроля (надзора), органом муниципального контроля. Проверка проводится без предупреждения юридического лица, индивидуального предпринимателя».

Литература:

1. Федеральный закон от 26.12.2008 N 294-ФЗ (ред. от 01.05.2017) "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2017) // "Парламентская газета", N 90, 31.12.2008.
2. Аббасов П.Р. Актуальные вопросы правового регулирования экологического контроля / Аббасов П.Р. // Актуальные проблемы гражданского права: сборник научных трудов. Вып. 3. – Челябинск.: Изд-во ООО «Рекпол», 2010. – С. 4-9.
3. Аббасов П.Р. Проблемы правового регулирования экологического контроля. / Аббасов П.Р. // В сборнике: НАУКА ЮУрГУ Материалы 63-й научной конференции. Сер. "Секции экономики, управления и права" Министерство образования и науки Российской Федерации, Южно-Уральский государственный университет. 2011. С. 3-5.
4. Бринчук М.М., Саморукова О.И. Производственный экологический контроль / Бринчук М.М., Саморукова О.И. // Экология и промышленность России. 2008. № 2. С. 50-53.
5. Бышков П.А. Муниципальный экологический контроль (контроль в сфере охраны окружающей среды) / Бышков П.А. //Евразийский юридический журнал. 2015. № 6 (85).
6. Информация про город Челябинск. Сайт Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Челябинск>. Дата обращения 26.10.2017
7. Пономарев М.В. Круглый стол «правовые проблемы государственного, муниципального и иных видов экологического контроля» / Пономарев М.В. // Экологическое право 2008. № 4. С. 28-39.

8. Рубанова Н.А. К вопросу о производственном экологическом контроле на предприятии / Рубанова Н.А. // Традиционные национально-культурные и духовные ценности как фундамент инновационного развития России. 2017. Т. 1. № 11. С. 58-60.

ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

А.Е. Ратке, П.Р. Аббасов, старший преподаватель

Челябинский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

г. Челябинск, ул. Комарова, д. 26, тел. 89518066268

E-mail: 28_10_96@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена правовым вопросам экологического аудита промышленных предприятий. Обоснована актуальность темы, обозначены цель и принципы проведения экологического аудита, а также проблемы правового регулирования. На основе проведенного исследования автором предлагаются решения проблем, препятствующих формированию экологического аудита в России.

Abstract: Article is devoted to legal questions of ecological audit of the industrial enterprises. The relevance of a subject is proved, the purpose and the principles of carrying out ecological audit and also a problem of legal regulation are designated. On the basis of the conducted research the author proposes solutions of the problems interfering formation of ecological audit in Russia.

Одним из организационно-правовых механизмов, позволяющих осуществлять требуемую оценку деятельности промышленного предприятия, является экологический аудит. Экологический аудит представляет собой проверку и оценку деятельности предприятий по обеспечению рационального природопользования и охраны окружающей среды от вредных воздействий, её соответствия требованиям законодательства Российской Федерации. Назначение аудита заключается в выявлении экологических проблем и в разработке рекомендаций по их решению. Кроме того, деятельность проверяемых предприятий должна соответствовать требованиям федеральных нормативов в области охраны окружающей среды и международным стандартам.

Актуальность исследования обусловлена тем, что в наше время экологические вопросы имеют огромную популярность, но, к сожалению, для их решения не существует необходимой эффективной нормативно-правовой базы. Цель исследования – разобраться в том, что представляет собой аудит промышленных предприятий, выявить проблемы, сопутствующие его реализации и предложить варианты их решения. Задачами, направленными на реализации цели исследования, выступают: определение понятия экологического аудита, определение целей, видов и принципов проведения экологического аудита, изучение нормативно-правовой базы в указанной области.

Предпосылками появления экологического аудита промышленных предприятий в России явились:

- переход промышленных предприятий на путь экологически безопасного экономического развития;

- необходимость интеграции промышленности Российской Федерации в систему международной экологической безопасности[1]. Цель экологического аудита промышленных предприятий заключается в проведении оценки деятельности промышленных предприятий в сфере обеспечения экологической безопасности и охраны окружающей среды, а также выработка рекомендаций по определению экологической политики субъектов такой оценки [2].

Принципы экологического аудита заключаются в:

- презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной и иной деятельности;

- комплексности оценки воздействия на окружающую природную среду хозяйственной и иной деятельности и его последствий;

- достоверности и полноте информации, представляемой на экологическую экспертизу;

- независимости экспертов экологической экспертизы при осуществлении ими своих полномочий в области экологической экспертизы, их ответственность;

-гласности, участия общественных организаций (объединений), учет общественного мнения и др.

Аудиторская проверка может быть обязательной или добровольной. Обязательный экологический аудит проводится в случаях:

- 1) поручение государственных органов;
- 2) изучение возможного экологического воздействия при приватизации государственных и муниципальных предприятий и т.д. [3].

Добровольность экоаудирования говорит о высокой степени ответственности бизнеса перед государством. При применении экологического аудита происходит устранение административных барьеров для входа организации на рынок, что способствует конкуренции и в итоге оказывает положительный эффект на потребителя. После положительного заключения экоаудитора предприятие имеет возможность получить экологический сертификат на продукцию, т. е. сделать ее конкурентоспособной не только на национальном рынке страны, но и в международном масштабе, следовательно, вывести предприятие на более высокий рыночный уровень, а также повысить инвестиционную привлекательность [4].

В настоящее время Государственной Думой разрабатывается Проект Федерального закона "Об экологическом аудите и экологической аудиторской деятельности", его разработчик - Министерство природных ресурсов и экологии РФ. По мнению разработчиков, экологический аудит позволит проводить независимую оценку природоохранной деятельности организаций, выявлять факты и причины нарушений законодательства в области охраны окружающей среды предприятиями, предотвращать наложение штрафных санкций [5]. Также планируется внести изменения в кодекс об административных правонарушениях и установить административную ответственность за невыполнение требований законодательства об обязательном проведении экологического аудита.

Нормы об экологическом аудите содержатся в следующих документах: Федеральном законе от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды", Федеральном законе от 4 мая 1999 г. N 96-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха" Приказе Госкомэкологии России от 30 марта 1998 г. №181 «Об экологическом аудировании в системе Госкомэкологии России» и Приказе Госкомэкологии России от 16 июля 1998 г. №436 «О проведении практических работ по введению экологического аудирования в Российской Федерации» и других нормативно-правовых актах.

Одной из проблем формирования экологического аудита в России являются недостатки в нормативных документах, регулирующих экологический аудит. Они, как правило, носят декларативный характер, не закрепляя механизм правового регулирования экологического аудита. В современном российском законодательстве установлено юридическое определение экологического аудита и пределы его компетенции, при этом отсутствуют какие-либо нормы устанавливающие меры ответственности в случаях нарушения деятельности, которая является предметом экологического аудита и отсутствие должного нормативного регулирования со стороны органов власти;

Вторая проблема: нехватка профессионалов в данной области. Эффективное решение сложных задач возложенных на экологических аудиторов требует овладения профессиональными компетенциями в области экологического аудита. Сложность заключается в том, что за время проведения экологической аудиторской проверки аудитору необходимо максимально полно и всесторонне рассмотреть экологические вопросы такого сложного объекта оценки как промышленное предприятие, дать адекватную оценку сложившейся ситуации для того, чтобы сформулировать соответствующие рекомендации. Для решения вопросов подготовки профессионалов в данной сфере экологический аудит должен занять соответствующее место в учебных планах образовательных организаций высшего профессионального образования [6]. Названные проблемы не являются исчерпывающими, но на наш взгляд, они составляют основу регулирования в данной сфере.

Предложения по решению обозначенных проблем:

- внесение в экологическое законодательство стандартов аудиторской деятельности с учетом международного опыта в области экологического аудита;
- разработка не только специальных курсов для получения специализации в рамках дополнительного образования, позволяющей проводить аудит в отдельных отраслях экономической деятельности в отдельных отраслях, но и введение вопросов экологического аудита в учебные планы программ высшего образования;
- создание независимой организации профессиональных экологов-аудиторов промышленных предприятий, которая объединила бы в своем составе квалификационных юристов в области ох-

раны окружающей среды и экологической безопасности, специалистов, владеющих аналитико-инструментальными методами исследования природоохранной деятельности предприятия;

- закрепление на законодательном уровне норм, устанавливающих механизм организации и проведения экологического аудита, порядка его проведения, ответственности экологических аудиторов и аудиторских организаций[7].

Таким образом, мы пришли к выводу о том, что законотворческая деятельность по вопросам экологического аудита промышленных предприятий остается на низком уровне. Работа по совершенствованию нормативно-правового регулирования экологического аудита, несомненно, должна быть продолжена. Совершенствование правового регулирования института экологического аудита промышленных предприятий зависит от воли государства, призванного быть действенным инструментом решения экологических проблем общества.

Литература.

1. Герасимова, Д. В. Экологический аудит: современное правовое регулирование, проблемы реализации // Молодой ученый. – 2017. – №8. – С. 230-232.
2. Ковалев, А.К. Принципы проведения экологического аудита в российской федерации // Вестник учебно-методического объединения по образованию в области природообустройства и водопользования. 2015. № 7 (7). С. 151-152.
3. Богданова, Е.В. Проблемы применения международных стандартов аудита в российской экономике / Е.В. Богданова, А.А. Навасардян // Бухгалтерский учет, анализ, аудит и налогообложение: проблемы и перспективы. II Всероссийская научно-практическая конференция. Пенза, 2014. – С. 9-12.
4. Иутин, И. Г. Экологический аудит: роль, сущность и вопросы, требующие правового регулирования // Журнал российского права. 2008. № 2. С 34–38.
5. Чикунова, Е. П. Экологический аудит: проблемы и перспективы: [Электронный ресурс]: URL: <http://www.hr-portal.ru/article/ekologicheskii-audit-problemy-i-perspektivy>
6. Горбовой, В.Ф., Аббасов, П.Р. Экологический аудит в системе законодательства об охране окружающей среды / Учеб. пособие / Горбовой В.Ф., Аббасов П.Р. ; М-во образования Рос. Федерации. Юж.-Ур. гос. ун-т. Каф. экол. и земел. права. Челябинск, 2003.
7. Аббасов, П.Р. экологический аудит как фактор повышения эффективности природоохранной деятельности / Аббасов П.Р. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Право. 2006. № 13 (68). С. 198-200.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА ПРИРОДНО-ИСТОРИЧЕСКОГО ПАРКА «ПОКРОВСКОЕ-СТРЕШНЕВО» КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Научный руководитель: Е.Ю. Савушкина, старший преподаватель

О.И. Петрова, студент 3-го курса, М.В. Степанова, студент 3-го курса

Российский государственный геологоразведочный университет

имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ)

117997, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая д.23, тел. +7 (499) 638-32-01

E-mail: petrova.oksana.2012@yandex.ru, stepanovamaria2702@gmail.com

Аннотация: Изучены геоэкологические условия территории природно-исторического парка «Покровское-Стрешнево» г. Москвы. Предложен проект организации экологической тропы. Проект включает 10 станций наблюдения природных и архитектурно-исторических объектов, предусматривает максимально бережное использование потенциала природоохранной территории, направлен на воспитание внимательного и деликатного отношения к природе и экологическое образование посетителей парка.

Abstract: The geoeological conditions of the territory of natural-historical park "Pokrovskoye-Streshnevo" in Moscow have been studied. The project of environmental path was proposed. It includes ten observational stations for natural and historically-architectural objects, also, it provides the most gentle usage of the potential of the environmentally-protected territory. It is also derected to the delicate attitude to nature and ecological education for the visitors of the park.

В каждом человеке должно с малых лет воспитываться чувство любви и уважения к окружающей природной среде, а так же ответственности за охрану. Основные задачи эколого-просветительской деятельности: увеличение познаний и взглядов о природе родного края, об уни-

кальных особенностях природных территорий, привлечение школьников в исследовательскую и природозащитную деятельность, которая нацелена на формирование бережного и внимательного отношения к живой природе, развитие навыка взаимодействия с окружающей средой, расширение экологических и природоохранных знаний в непосредственном контакте с природными объектами.

Одним из важнейших природных объектов в черте города Москвы являются особо охраняемые природные территории. Большую роль в сохранении природных объектов играет и культурно-историческое наследие города, представленное усадьбами, расположенными на берегах рек, в окружении лесов, лугов, с созданными красивыми прудами.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) - участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны [3].

Экологическая, или природная, тропа – это четко разработанный маршрут, проходящий через различные экологические системы, объекты окружающей среды, памятники архитектуры, на котором идущие получают информацию в устном или письменном виде об этих объектах. Основное назначение экологических троп – формирование правильных взаимоотношений человека с природой. Они выполняют природоохранную функцию, расширяют знания людей об окружающей природной среде (флоре и фауне, геологии, культурном наследии данной территории и т. п.), улучшают представление о закономерностях естественных процессов.

Целью данной работы является разработка экологической тропы, позволяющей эффективно использовать ООПТ природно-исторический парк «Покровское-Стрешнево» как объект образования и формирования экологической культуры школьников в природе.

Для реализации данной цели были поставлены и решены задачи, предусматривающие анализ различной литературы по истории и достопримечательностям природно-исторического парка «Покровское-Стрешнево»:

- проведение осмотра территории и исследование геоэкологических условий парка;
- определение возможности использования эстетического природоохранного и научного потенциалов ООПТ;
- анализ возможных методик разработки экологических троп;
- разработка экологического маршрута в парке;
- прогнозирование дальнейшего использования экологической тропы.

Исследование является актуальным и современным, так как в природно-историческом парке регионального значения «Покровское-Стрешнево» на данный момент не существует природных троп, люди не координировано посещают ООПТ, что приводит к вытаптыванию и нарушению экосистем.

Прежде чем создавать экологические тропы, необходимо изучить не только природные условия и достопримечательные объекты, но также величину и характер современной рекреационной нагрузки, и инфраструктуру ООПТ.

Для выбора и создания маршрута экологической тропы используются следующие критерии [1]:

1. Привлекательность. Тропа не должна быть монотонной. Выбирая трассу тропы, следует составлять его с учетом выделения трёх компонентов: красоты природы, её своеобразия и разнообразия, при этом помнить о необходимости соблюдения природоохранных требований.
2. Доступность. Трасса тропы должна быть не очень сложной и удобной для прохождения, труднодоступные места прохождения тропы могут усложнить понимание информации, восприимчивость к обучению. Удобство достигается путем расположения мест отдыха на тропе или, например, организацией нескольких маршрутов различных уровней сложности для разных категорий посетителей.
3. Информативность. Способность удовлетворять познавательные потребности людей, особенно юных, в области географии, биологии и экологии – важное качество маршрута. Желательно, чтобы путь от одного уникального объекта до другого проходил по территории, где можно было бы показать весь спектр ландшафтов, типичных для данного района, и сопровождался информационными стендами.

Природно-исторический парк «Покровское-Стрешнево» образован постановлением Правительства Москвы от 21 июля 1998 г. № 564 и расположен на северо-западе Москвы, между Химкинским водохранилищем, Ленинградским шоссе, линией Московской окружной железной дороги и Волоколамским шоссе. Площадь парка 238 га. По северо-западной окраине парка протекает река Химка, долина которой с притоками и родниками объявлена памятником природы. В юго-восточной части парка находится каскад из семи прудов на речке Чернушке (Иваньковские пруды) общей площадью около 14 га. Вокруг прудов создан живописный луговой парк с декоративными посадками.

Для разработки экологической тропы был составлен следующий порядок работы:

- выезд на местность с целью определения характера современной рекреационной нагрузки, природных условий и достопримечательностей природно-исторического парка, также инфраструктуры ООПТ;
- ранжирование и набор точек наблюдения маршрута в ООПТ;
- составление схемы тропы с учетом основных критериев создания экологических маршрутов;
- прогнозирование возможных перспектив использования экотропы;
- по результатам исследования была составлена карта-схема природно-исторического парка «Покровское-Стрешнево» с проложенной экологической тропой (рис.1.).

Пунктами экологической тропы стали:

1. «Начало экологической тропы (юг)». Главный вход в природно-исторический парк «Покровское-Стрешнево», информация на стенде – схема экологической тропы.
2. «Иваньковские пруды». Информация на стенде – описание истории создания Четвертого и Пятого Иваньковского пруда, а также Шестого и Седьмого Иваньковских прудов.
3. Покровско-Стрешневские пруды – каскад из семи прудов общей площадью около 14 га, расположенных на реке Чернушке. Их часто называют прудами на реке Чернушке, или Иваньковскими прудами по расположению вблизи бывшей деревни Иваньково и Иваньковского шоссе.
4. «Река Чернушка». Информация на стенде – судьба малых рек города Москвы и их значение в настоящее время.
5. Чернушка протекает через нижние пруды каскада, а четыре верхних пруда расположены на её правом притоке, который в гидротехнических документах отмечается как Покровско-Стрешневский ручей. В пятый пруд с восточной стороны впадает река Чернушка, а с севера ручей. Шестой пруд, нижний, имеет два-три обособленных плёса.
6. «Архитектурно-исторический пункт». Информация на стенде – храм Покрова Пресвятой Богородицы.
7. Церковь Покрова Пресвятой Богородицы была построена в 1629 г. От нее ведет свое начало история села Покровское. Церковь приписана к храму всех Святых во Всехсвятском. Среди святынь – икона Покрова Божией Матери, чтимая икона святителя Николая Чудотворца, мощевик с мощами нескольких святых.
8. «Усадьба «Покровское-Глебово-Стрешнево». Информация на стенде – история родного края.

На северо-западе российской столицы, в средние века была расположена деревня Подъелки, где в 17 веке построен великолепный храм Покрова Пресвятой Богородицы. По названию церкви позже стала именоваться построенная усадьба Покровское. Она принадлежала знатной семье Стрешневых, которые являлись родственниками династии Романовых. Название местности пошло от фамилий собственников усадьбы и земли – Стрешневых. После породнения двух дворянских фамилий в названии в 1803 г. стала упоминаться двойная фамилия Стрешневы-Глебовы. А село Покровское-Стрешнево получило еще одно название – Покровское-Глебово.

1. «Будь здоров!». Зона отдыха и спортивного досуга. Информация на стенде – примеры активных игр на свежем воздухе.
2. «Красная книга Москвы». Информация на стенде – флора парка и её редкие представители.
3. Парк «Покровское-Стрешнево» славится своим богатым растительным миром. Природная растительность территории представлена лесными массивами, парками, и в значительно меньшей степени лугами.
4. «Домик бобров». Информация на стенде – фауна парка.
5. Одна из самых интересных достопримечательностей, которой обладает парк «Покровское-Стрешнево» – это его обитатели: белки, кроты, бобры, ежи, совы, а также сойки, соловьи, дрозды

и многие другие представители фауны. На реке Химке есть маленькая плотина. Ее строительством занимаются местные бобры. Летом понаблюдать за ними можно почти каждый день. Бобры интересны посетителям и привлекают к себе внимание детей.

6. «Родник «Царевна-Лебедь». Информация на стенде – геологическое строение территории и подземные воды.
7. По своим показателям вода из этого родника, по проведенным нами исследованиям, полностью соответствует нормам питьевой воды, и, как в любом природном источнике, её температура в любое время года постоянна: около +6 градусов. Несмотря на то, что родник расположен в самой глубине территории лесопарка, возле него всегда собирается очередь ценителей чистой воды.
8. «Начало экологической тропы (север)». Альтернативный вход в природно-исторический парк, информация на стенде – схема экологической тропы.

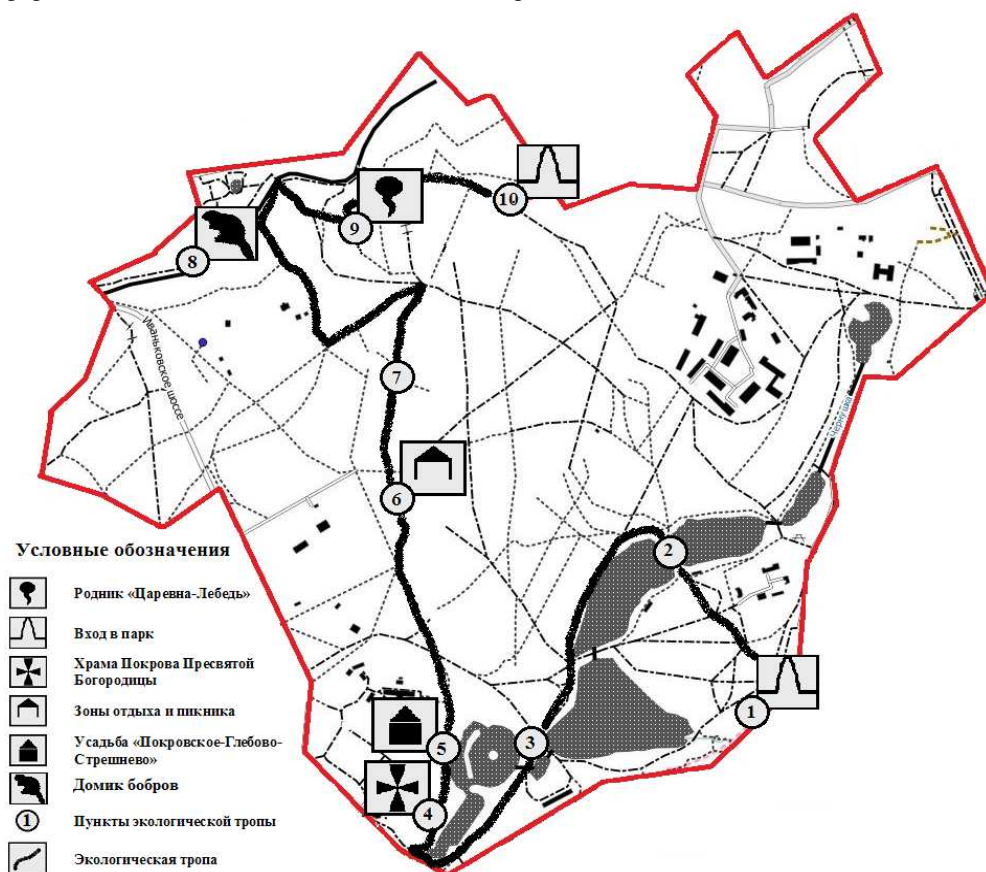


Рис.1. Расположение экологической тропы парка «Покровское-Стрешнево»

Экологическая тропа протяженностью 4 км создана по вышеперечисленным критериям. Пейзажи тропы не однородны: водные объекты сменяются архитектурно-историческими, лес – излюбленными местами посетителей. Тропа доступна и удобна любым возрастным категориям людей, предполагаемая ширина асфальтированной дорожки 3 м, что делает возможным передвижение колясок и людей с ограниченными возможностями. Пункты наблюдения тропы включают объекты познавательных областей: географии, истории, биоразнообразия и экологии парка.

Создание экологической тропы в природно-историческом парке «Покровское-Стрешнево» упорядочит посещение людьми природоохранной территории, будет способствовать сохранению видового природного богатства окружающей среды, поспособствует воспитанию в подрастающем поколении бережного отношения и любви к природе и родному краю.

Литература.

1. Мазаев А.В. История заповедного дела: Учебное пособие – М.: Изд-во «Щит-М», 2010. – 116 с.

2. Москва: геология и город / Гл. ред. В.И. Осипов, О.П. Медведев. – М.: АО «Московские учебники и картография», 1997. – 400 с.
3. Сайт информационно-аналитической системы «Особо охраняемые природные территории России» (ИАС «ООПТ РФ»). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://oort.aari.ru/> (Дата обращения: 25.10.2017).
4. Федеральный закон Российской Федерации «Об особо охраняемых природных территориях (с изменениями на 28 декабря 2016 года)» N 33-ФЗ Москва, Кремль, 14 марта 1995 год.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГО-ПРАВОВОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ ВУЗОВ

*П. Р. Аббасов, асп., Р. А. Литвак, д. п. н., проф.,
Челябинский государственный институт культуры
454091, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, д.36а, тел.: 8-904-970-23-23.
E-mail: abbasovp@yandex.ru*

Аннотация: в статье раскрыта актуальность обращения к проблеме формирования эколого-правовой культуры студентов гуманитарных вузов в аспекте профессиональной социализации с позиции разрешения современного психолого-педагогического и социально-культурного противоречия. Представлены социально-политический, институционально-организационный и психолого-педагогический фактор актуальности изучения обозначенной проблемы. Выявлено место эколого-правовой культуры в профессиональной социализации студентов гуманитарных вузов. Выстроена взаимосвязь успешного формирования данного качества личности и эффективности процессов профессиональной социализации. Сделаны выводы о перспективах формирования эколого-правовой культуры в социокультурном пространстве вуза через активизацию культурно-досуговой деятельности и развитие системы общественных объединений.

Abstract: the article reveals the urgency of addressing the problem of formation of ecological and legal culture of students of humanitarian universities in the aspect of professional socialization from the position resolution of modern psycho-pedagogical and socio-cultural contradictions. Presents socio-political, institutional-organizational and psychological-pedagogical factor the relevance of studying the problems identified. Identified ecological and legal culture in the professional socialization of students of humanitarian universities. Built a relationship successful formation of the personality and efficiency of the processes of professional socialization. Conclusions are drawn on prospects of development of ecological and legal culture in the socio-cultural environment of the University through the revitalization of cultural and leisure activities and the development of a system of public associations.

Глобальные проблемы современности обуславливают становление новой парадигмы социального становления молодежи, направленности образования, в которой экологическая составляющая занимает приоритетное и перспективное направление. Современный студент в социальном развитии определяет личностно-значимыми проблемами следующие: возможности и способы профессионального роста, систематизирование личностных отношений, формирование базового капитала и экономической устойчивости. По последним опросам социологических лабораторий в различных регионах Российской Федерации (Уральский, Дальневосточный и др.) в приоритетных целеориентациях студентов ведущие позиции приобретает проживание в экологически-благоприятной местности, безопасность от террористических угроз. Следовательно, все большее количество молодых людей обращает внимание на проблемы экологии и окружающей среды. Однако, стремление молодежи, студентов к экологической безопасности имеют пассивный характер, определяются избранием стратегии избегания экологических проблем. Разрешение указанного противоречия между потребностью молодежи в разрешении экологических проблем современности и их неготовностью к активным действиям в данном направлении возможно через развитие экологического образования и воспитания в современных гуманитарных вузах как широкого направления развития общей культуры личности в аспекте ее социализации.

Проблемы эколого-правового образования и воспитания студенческой молодежи в современный период имеют высокую значимость, что определено рядом факторов:

- социально-политический фактор обусловлен тем, что вопросы эколого-правового обучения и воспитания студенческой молодежи занимают центральное место, потому что служат основой для развития личности гражданина, являются гарантом дальнейшего роста экономики страны и стабильности в политической сфере, важным условием перехода общества к устойчивому развитию;
- институционально-организационный фактор основан на необходимости комплексного формирования как общего уровня эколого-правовой культуры молодежи в общеобразовательных школах, так и развитие ее специализированных форм в учреждениях среднего и высшего профессионального образования;
- психолого-педагогический фактор актуальности обращения к эколого-правовому воспитанию и образованию связан с тем, что данные процессы сегодня это не только формирование отношения к природе как таковой, а поиск места человека в природосообразном пространстве.

Современные проблемы экологического образования и воспитания актуализируют следующие направления исследований: анализ непрерывности и системности в экологическом воспитании и образовании личности; ценностный аспект развития экологической культуры личности и ее этико-экологической позиции; формирование экологоориентированного образа жизни человека; поиск дополнительных потенциалов экологической культуры личности в ее целостном формировании и развитии, как с позиции успешности, конкурентоспособности, так и с позиции социализации в современном обществе.

Экологическое воспитание в контексте социокультурной эволюции заключается в том, что новые экологические ценности становятся личностно-значимыми на всех возрастных этапах и уровнях развития. Экологическое воспитание как компонент социализации, выступает средством упорядочивания образовательного пространства в вузе [2].

Основными факторами, детерминирующими характер социализации, по мнению В. Т. Лисовского, выступают следующие: целенаправленное воздействие общества на личность, социальная среда, активность самой личности, ее самостоятельность в отборе и усвоении знаний и их осмысление, критическое мышление, активное участие в практической, преобразовательной деятельности [5, с. 70].

В контексте формирования эколого-правовой культуры личности социализация определяет расширение личностного бытия в эволюционном времени и социально-природном пространстве, где реализуется многоуровневая идентификация с социальной группой, обществом, культурой, обеспечивается усвоение знаний, норм и ценностей жизнедеятельности в связи с позициями экологически ответственного поведения, экологического права, и т.д. При этом осуществляется процесс самосоздания, самостроительства через формирование собственной индивидуальности в процессе межличностной коммуникации. Значимым при формировании эколого-правовой культуры в аспекте профессиональной социализации выступает утверждение Ю.Д. Красильникова, который рассматривает экологическую культуру личности в качестве социокультурного фактора, способствующего формированию в человеке подлинной интеллигентности и цивилизованности [3]. Связь двух рассматриваемых явлений будет проявляться в создании специальных социально-культурных и психолого-педагогических условий, обеспечивающих сознание и ощущение студентами себя как части природы, формирование установки на взаимопольное, взаимооздоровляющее взаимодействие.

Профессиональная социализация проявляется, прежде всего, в подготовленности студентов к реализации профессиональной деятельности, готовности к восприятию прогрессивных идей, проявлении мобильности в освоении смежных видов профессиональной деятельности, способности к повышению квалификации и постоянному росту в профессиональной сфере, адаптивности к профессиональным кризисам, направленности на соблюдение правовых норм в профессиональной среде.

При этом профессиональная социализация студентов гуманитарных вузов основана на психолого-педагогических особенностях данной социальной группы. Для студентов характерна предметная творческая направленность, научная обоснованность решений, многомерность, связанная с учетом всего многообразия факторов практической деятельности, с преодолением противоречий между целями и средствами. Все это требует дополнительного внимания к формированию тех качеств личности, которые могли бы компенсировать высокую творческую отстраненность от реалий современной социально-экономической действительности.

Понимание того, что экологическое воспитание и образование определяют возможности успешной социализации студентов в профессиональной среде в не зависимости от направления и сферы их деятельности сегодня все больше исследуется специалистами различных направлений в педагогике, психологии, культурологии, социологии. Высокая экологическая культура, имеющая правовую обусловленность, определяет не только правильное понимание проблем окружающей среды, законов существования и гармоничного развития человека в биосфере, но и устойчивость духовности и нравственности личности, что способствует успешности в профессиональной социализации в гуманитарной сфере.

Эколого-правовое воспитание и образование предполагают утверждение в общественном сознании и сознании личности знаний в области экологического права, осознания обязательности исполнения его требований, а также чувства нетерпимости к нарушению норм экологического законодательства. Эколого-правовая культура основывается на понимании культуры личности в ее обобщенном виде. Мы опираемся на исследование А. П. Анисимова, который указывает, что в самом общем виде под экологической культурой как родовым понятием в современной науке рассматривается весомая часть общечеловеческой культуры, включающая особую систему социальных отношений, групп ценностей, норм и особых способов взаимодействия общества и окружающей природной среды, преемственно формируемая в общественном сознании и поведении людей на протяжении жизни и деятельности поколений непрерывным экологическим образованием и просвещением, способствующая здоровому образу жизни, духовному росту общества, устойчивому социально-экономическому развитию, экологической безопасности страны и каждого человека [1]. Отсюда, в основе эколого-правовой культуры заложены знания, умения, навыки, ценности и рефлексия, а ее особенностями выступают наличие совокупности устойчивых убеждений, системы взаимодействия природы и перспектива личностного развития.

Обращение к формированию эколого-правовой культуры студентов гуманитарных вузов в аспекте профессиональной социализации связано с историческими аспектами становления экологического воспитания и образования. В трудах В. Е. Новаторова, Р. В. Опарина определено, что экологическое воспитание в России выступало неотъемлемой частью этновоспитания в семье, а с 30-х гг. XX в. экологическое воспитание стало систематически осуществляться в рамках общего среднего образования. В конце 1990-х гг. появились социально-культурные и научно-теоретические предпосылки создания системы непрерывного экологического воспитания. Оптимизацию непрерывного экологического воспитания предполагалось осуществить за счет ее социально-культурной составляющей – сферы досуга, цель которой создать все необходимые условия для формирования, развития и становления экологической культуры личности во внеучебной сфере дополнительного и неформального образования в аспекте социализации личности [4]. Связь эколого-правовой культуры и профессиональной социализации состоит в наличии высокого уровня ответственности, понимании последствий деятельности, поиске вариантов выхода из неблагоприятной ситуации, умении предложить свою точку зрения, способности проявить гражданское мужество.

Формирование эколого-правовой культуры возможно осуществлять во внеучебное время, что поддерживается психолого-педагогическими характеристиками студенчества, как особой возрастной группы активно участвующей в общественных объединениях социальной направленности. В настоящее время достаточно успешно эколого-правовое образование и просвещение осуществляют общественные экологические организации. Кроме того, эффективному формированию эколого-правовой культуры личности способствует системная организация эколого-просветительской работы в органах и учреждениях осуществляющих управление в пределах особо охраняемых природных территорий, которая включает в себя:

- систематическую эколого-просветительскую работу с различными группами граждан, в том числе студенческой молодежи;
- взаимодействие с образовательными организациями, публичными органами власти;
- установление единой информационной среды, обеспечивающей доступность и обмен эколого-просветительской информацией;
- развитие в организациях осуществляющих управление в пределах особо охраняемых природных территорий организационной и материально-технической базы эколого-просветительской деятельности;

- совершенствование методической базы для проведения эффективной эколого-просветительской работы.

Формирование эколого-правовой культуры студентов гуманитарных вузов представляет собой комплексную социально-культурную и психолого-педагогическую проблему, связанную с поиском перспективных направлений и технологий в образовательно-воспитательной среде вуза, разрешение которой позволит регулировать конкурентоспособность студентов в профессиональной и общественно-социальной деятельности. Значимым направлением в решении проблемы эффективного формирования эколого-правовой культуры в аспекте социализации становится использование потенциала культурно-досугового пространства вуза, включения студентов в систему общественных объединений и организаций, формирование понимания эколого-правовой культуры как неотъемлемой части общей культуры профессионала в гуманитарной сфере.

Литература.

1. Анисимов, А. П. Развитие эколого-правовой культуры в России: проблемы и перспективы /А. П. Анисимов // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – 2014. – ноябрь № 4 (29). – С. 256-258.
2. Аутлева, А.Н. Полипарадигмальная модель экологической социализации личности в условиях поликультурного образовательного пространства / А. Н. Аутлетова. – Майкоп: Магарин О.Г., 2016. – 380 с.
3. Красильников, Ю. Д. Социально-культурная экология как понятие: опыт структурного анализа / Ю. Д. Красильников // Вестник МГУКИ. – 2004. – № 3.
4. Новаторов, В. Е. Проблема экологического воспитания молодежи в теории и практике культурно-досуговой деятельности / В. Е. Новаторов, Р. В. Опарин // Электронный научный журнал: «Евразийство: философия, культура, экология». – Выпуск №4. – 2012. – Режим доступа: eurazistvo.ru/vipusk4/problema-ekologicheskogo-vospitaniya-molodezhi-v-teorii-i-praktike-kulturno-dosugovoy-deyatelnosti/
5. Социология молодежи: учеб. / Под ред. проф. В. Т. Лисовского. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 1996. – 460 с.

ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ

А.Д. Комлева, Т.В. Фрик., П.Р. Аббасов, старший преподаватель.

Челябинский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

454077, г. Челябинск ул. Комарова 26, тел. (351)-771-35-00

E-mail: dkot@mail.ru тел.(904)-800-00-96

Аннотация: Природоохранная функция является одной из важных функций Российского государства. Задача по ее реализации возлагается на правоохранительные органы, в том числе органы внутренних дел. На основе Положения о координации деятельности правоохранительных органов по борьбе с преступностью выделяются формы взаимодействия полиции с другими правоохранительными органами в сфере реализации природоохранной функции государства. Рассматриваются профилактические меры в сфере противодействия экологическим правонарушениям и преступлениям.

Abstract: The environmental function is one of the important functions of the Russian state. The task for its implementation is assigned to law enforcement bodies, including the law-enforcement bodies. On the basis of the Regulations on the Coordination of the Activity of Law Enforcement Agencies on Combating Crime, forms of interaction of police with other law enforcement bodies in the sphere of the implementation of the state's environmental function are singled out. Preventive measures are considered in the sphere of counteraction to environmental violations and crimes.

Главная проблема современности – это охрана окружающей среды. За последние десятилетия стало возникать все больше и больше факторов, которые пагубно влияют на экологическую ситуацию: загрязнение окружающей среды продуктами сгорания через выбросы в атмосферу, помимо этого истощаются природные ресурсы планеты, такая экология не может не сказаться на здоровье человека, усиливается экономическая и политическая борьба за сырьевые рынки, жизненное пространство.

В связи с этим возникает острая необходимость создания экологической концепции целью которой станет деятельность правоохранительных органов, направленная на поддержание должного

правопорядка в экологической сфере, предупреждение, выявление, пресечение и расследование противоправных деяний преступного и иного характера в сфере охраны окружающей среды, природопользования и обеспечения экологической безопасности.

Таким образом, согласно ст.1 Федерального закона от 07.02.2011 № 3-ФЗ «О полиции» наибольший объем природоохранной деятельности возлагается на органы внутренних дел, а именно на них возложены обязанности по защите жизни и здоровья граждан, противодействию преступности (в том числе экологической), охране общественного порядка, эта деятельность главным образом складывается с учетом уровня выполнения всеми субъектами требований экологического законодательства. Помимо этого, в соответствии с экологическим законодательством, органы внутренних дел призваны обеспечивать взаимодействие с территориальными органами Минприроды, Минздрава России. В области охраны окружающей природной среды они в объеме своей компетенции выполняют: предупреждение и пресечение экологических преступлений; совместно с Министерством здравоохранения РФ надзирают за соблюдением санитарных правил содержания улиц, дворов и других территорий населенных пунктов, а также загородных мест отдыха трудящихся и пляжей.

Одними из наиболее важных аспектов природоохранной деятельности органов внутренних дел являются: профилактика экологических правонарушений, принятие необходимых мер связанных с привлечением к ответственности лиц, которые совершили данные правонарушения. Так, Кодекс об административных правонарушениях обуславливает процесс осуществления органами внутренних дел соответствующих полномочий по составлению протоколов, принятию мер обеспечения производства по делу об административном правонарушении (включая доставление и задержание нарушителей), наложению административных взысканий. Вместе с этим, органы внутренних дел также имеют правомочия и на административное преследование нарушителей экологического законодательства, такие полномочия закреплены Законами в ряде многих субъектов Российской Федерации.

Деятельность органов внутренних дел в сфере экологии может осуществляться как в виде сотрудничества органов внутренних дел с другими субъектами, призванными обеспечивать порядок в области охраны окружающей среды, так и самостоятельно, действуя на основе договора, помимо этого особое место отведено и обеспечению природоохранного законодательства на объектах, которые подведомственны Министерству внутренних дел Российской Федерации, также не стоит забывать и об еще одной организационной форме природоохранительной деятельности органов внутренних дел, которая связана в совмещении функций с задачами по охране общественного порядка и борьбе с правонарушениями.

Например, Главное управление обеспечения общественного порядка МВД РФ взаимодействует с различными службами органов внутренних дел, такими как: Главное управление по борьбе с экологической преступностью, ГИБДД, Следственное управление, а так же со службами имеющими непосредственное отношение к экологической безопасности: Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации, Комитет Российской Федерации по рыболовству, Федеральная служба лесного хозяйства и др. На Главное управление общественного порядка возложены функции по контролю за рациональным использованием природных ресурсов и их охране, помимо этого ГУОООП МВД РФ изучает и делает выводы о деятельности полиции по оказанию помощи в осуществлении мер связанных с охраной окружающей среды и ее защиты от загрязнения, в борьбе с браконьерством и нарушениями правил охоты и рыболовств и т.п.

Так, в местах возможного браконьерства, во время сезона охоты, осеннего или весеннего перелета птиц, или же сбыта продукции незаконной охоты и рыболовства, совместно с субъектами природоохранной деятельности и органами внутренних дел путем взаимодействия с государственными инспекциями охотничьего и рыбного надзора осуществляется профилактическая работа, которая предполагает проведение рейдов, выставление засад, контрольных постов, проведение обходов, с целью выявления и пресечения правонарушений. Кроме того, к сотрудникам органов внутренних дел за помощью обращаются работники санитарно-эпидемиологических станций с прошением об обеспечении им доступа на территорию экологически опасных объектов для проведения экспертных исследований и взятия образцов. Нередко силы органов внутренних дел привлекаются в период высокой пожароопасности к тушению лесных пожаров, а также к мероприятиям по защите и охране лесов, оказывают содействие в пресечении незаконной вырубке деревьев.

В последнее время за счет соответствующих министерств и ведомств все чаще стали создаваться специальные подразделения полиции целью которых является охрана отдельных объектов природы, имеющих важное экологическое и хозяйственное значение. Эти подразделения призваны охранять водохранилища, снабжающие питьевой водой города и населенные пункты, обеспечивать исполнение требований заповедного режима, предупреждать и пресекать нарушения установленных правил на данной территории, например, порча зеленых насаждений, мойка автомобилей, разжигание костров, сбор ягод и дикорастущих растений и т.п. В отдельных областях сотрудники полиции охраняют памятники природы, культуры, создаются особые подразделения по охране зеленых насаждений, которые несут культурно-эстетическое значение. В ряде регионов (в Астраханской, Волгоградской областях, Краснодарском крае и др.) создаются подразделения полиции за счет средств рыбодобывающих предприятий или рыболовецких колхозов для охраны рыбных запасов и борьбы с хищениями рыбопродуктов. Стали появляться должности сотрудников, содержащиеся за счет лесохозяйственных органов, которые проводят профилактические мероприятия в лесах и на предприятиях лесопромышленного комплекса а именно: контроль за соблюдением противопожарных правил организациями, предприятиями, гражданами, оказание помощи работникам лесохозяйственных предприятий в охране лесов от пожаров, принятие оперативно-розыскных мер по установлению виновных лиц, возбуждение уголовных дел и проведение дознания.

Хочется отметить, что природоохранительная деятельность органов внутренних дел также осуществляется на основе сочетания задач и функций, связанных с охраной общественного порядка и борьбой с правонарушениями, таким образом, при выполнении непосредственных обязанностей сотрудникам органов внутренних дел, таких как: управление охраны общественного порядка, уголовный розыск, ГИБДД и других служб вменяются обязанности по выявлению нарушений правил рыболовства и охоты, установлению перекупщиков рыбы, пушнины и т.д., усилению оперативного прикрытия объектов ловли, переработки и реализации рыбной продукции, пунктов сдачи пушнины. Так, работники патрульно-постовой службы, участковые уполномоченные полиции в процессе охраны общественного порядка должны пресекать нарушения природоохранительного законодательства в местах массового отдыха трудящихся, курортных и пригородных зонах, парках, коллективных садах. Участковые на местах, которые уполномочены производить общий надзор на закрепленных за ними участках, должны уделять особое внимание лицам, имеющим моторные лодки, катера и от которых можно ожидать незаконного лова рыбы путем использования этого водного транспортного средства. В местностях, богатых зверьем, дичью, грибами, ягодами или с водоемами с ценными породами рыб, объектами наблюдения должны быть и почтовые отделения, которые нередко используются правонарушителями с целью пересылки добытого незаконным путем в другие населенные пункты. Незаменимый вклад вносят и работники полиции на водном транспорте, они взаимодействуют с государственными инспекциям в выполнении контрольно-надзорных функций по обеспечению санитарных, ветеринарно-эпидемиологических и других специальных режимов.

Кроме того, специальным направлением природоохранной деятельности органов внутренних дел было и остается - обеспечение соблюдения природоохранительного законодательства на объектах, подведомственных Министерству внутренних дел Российской Федерации. В основном это касается организаций, имеющих собственное производство, т.к в своей деятельности они выступают как природопользователи, которые при реализации своего права природопользования, обязаны строго соблюдать закрепленные действующим законодательством экологические требования.

Подводя итог, невозможно не отметить, что год от года число экологических правонарушений растет с неимоверной силой, что причиняет вред не только окружающей среде, но и здоровью человека. Поэтому в настоящее время просто необходимо наращивать усилия всех государственных, в том числе и правоохранительных органов, с целью охраны и восстановления естественной среды обитания человека. Но одними лишь силами природоохранных и контролирующих органов остановить поток экологических правонарушений невозможно, поэтому необходимо создание правовых основ, которые будут регулировать деятельность и взаимодействие правоохранных, природоохранных и контролирующих органов в сфере экологии, а соответственно и дальнейшее совершенствование их деятельности, укреплении высококвалифицированными кадрами, владеющими экологическими и правовыми знаниями.

Литература.

1. «Конституция Российской Федерации» (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ)
2. "Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях" от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 29.07.2017) (с изм. и доп., вступ. в силу с 29.10.2017)
3. Федеральный закон от 07.02.2011 N 3-ФЗ (ред. от 29.07.2017) "О полиции"
4. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.07.2017) "Об охране окружающей среды"
5. Экологическое право: Учебник. / Отв. ред. Быстров Г.Е., Жаворонкова Н.Ф., Краснова И.О. - М.: Изд-во Проспект. 2014.
6. Экология, охрана природы и экологическая безопасность. Учебное пособие для системы повышения квалификации и переподготовки государственных служащих. Под общей редакцией проф. В.И. Данилова-Данильяна. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2005г.
7. Юнкина О.П. Особенности административно-юрисдикционной деятельности органов внутренних дел в экологической сфере // Административное право и процесс. 2013. N 4. С. 46-50.

ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОНСТИТУЦИОННЫХ ПРАВ ГРАЖДАН НА ПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЪЕКТАМИ ЖИВОТНОГО МИРА

М.И. Епанчинцев, В.С. Ковригин

*Научный руководитель: Е.В. Аббасова, кандидат юридических наук, доцент
Российская академия государственной службы и народного хозяйства
при Президенте РФ, Челябинский филиал
454077, г. Челябинск, ул. Комарова 26, тел. (3822)-12-34-56
E-mail: epanchincev0811@mail.ru*

Аннотация: в статье рассматриваются проблемы реализации конституционных прав на пользование объектами животного мира, обосновывается актуальность темы исследования, сформулированы предложения по совершенствованию деятельности охотничьих хозяйств, а также внесению изменений в законодательство об охоте.

Abstract: the article considers the problems of realization of constitutional rights on the use of fauna objects, relevance of the research topic, and formulates proposals for improving the activity of hunting, as well as changes to the legislation about hunting.

Животный мир по Конституции РФ и действующему Федеральному закону от 24 апреля 1995 г. N 52-ФЗ «О животном мире» [1] (далее – Закон «О животном мире») является достоянием народов Российской Федерации и государственной собственностью.

Российская Федерация осуществляет деятельность по охране животного мира, которая представляет собой деятельность, направленную на сохранение биологического разнообразия и обеспечение устойчивого существования животного мира, а также на создание условий для устойчивого использования и воспроизводства объектов животного мира.

Одним из видов пользования объектами животного мира является охота. Закон «О животном мире» относит охоту к одному из видов и способов пользования объектами животного мира, а сам животный мир к естественному природному ресурсу. Конституция определяет права граждан, относительно пользования объектами животного мира как основные, а также относит их к основам жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующих территориях.

Из этого следует, что право на охоту, добычу объектов животного мира как основное право пользования естественными природными ресурсами по Конституции РФ для всех граждан России:

- принадлежит каждому от рождения;
- является непосредственно действующим;
- неотчуждаемо.

Однако несмотря на всю значимость данного вида природопользования, в настоящее время имеются проблемы в сфере реализации права граждан на охоту, общественно значимый характер которому придает распространенность этого вида природопользования.

В соответствии со ст. 1 Федерального закона от 24 июля 2009 г. N 209-ФЗ "Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Россий-

ской Федерации" [2] (далее - закон «Об охоте») охота - деятельность, связанная с поиском, выслеживанием, преследованием охотничьих ресурсов, их добычей, первичной переработкой и транспортировкой. Охотничьи ресурсы - объекты животного мира, которые используются или могут быть использованы в целях охоты.

Незаконная охота в последние годы является одним из самых распространенных экологических преступлений. Проблема браконьерства не является исключительно экологической, она также представляет собой посягательство и на экономическую безопасность РФ. Сложившаяся в настоящее время ситуация требует принятия адекватных мер по противодействию организованной браконьерской преступности. Прежде всего необходимо обратить пристальное внимание на вопросы экологического образования и просвещения. Решение вопросов сохранения природной среды, в том числе животного мира невозможно без формирования у общества и отдельных индивидов эколого-правовой культуры [4].

Следует отметить, что детальное изучение проблем уголовно-правовой борьбы с незаконной охотой позволяет сделать вывод, что действующее уголовное законодательство далеко от совершенства, т. к. отдельные его положения носят оценочный характер, что существенно затрудняет однообразное применение закона по всей территории Российской Федерации, как это предусмотрено УК РФ в ст. 3, 11 УК РФ.

Проанализировав меры ответственности за браконьерство хотелось бы отметить следующее. Недостатками уголовной ответственности за незаконную охоту установленной в статье 258 УК РФ являются: неразработанность четких критериев определения ущерба, а также отсутствие дифференциации ответственности в зависимости от размера причиненного ущерба.

Определение крупного ущерба по УК РФ носит оценочный характер. При его определении должны учитываться не только количество и стоимость добытых, поврежденных и уничтоженных животных, но и иные обстоятельства содеянного, в частности экологическая ценность, значимость для конкретного места обитания, численность популяции этих животных.

Таким образом, исходя из предложенных Верховным Судом РФ критериев оценки крупного ущерба в разных районах субъекта Федерации за добычу одного вида животного с учетом его популяции и значимости может наступать как уголовная, так и административная ответственность.

Отсутствие единого подхода к определению размера крупного ущерба для целей ст. 258 УК является нарушением конституционного принципа равенства всех перед законом и судом. В связи с этим представляется необходимым на законодательном уровне закрепить конкретную методику исчисления крупного ущерба исходя из стоимости и значимости незаконно добытых охотничьих ресурсов.

В связи с этим предлагается дифференцировать ответственность за незаконную охоту в зависимости от размера причиненного ущерба, ввести в ст. 258 УК РФ примечание, в котором определить критерии размера причиненного ущерба, а также привести санкцию преступления, предусмотренного ст. 258 УК РФ в соответствие со степенью общественной опасности данных деяний.

Другим проблемным аспектом в охотничьей деятельности на территории РФ является то, что система государственного управления в сфере охотничьего хозяйства и сохранения биоразнообразия в РФ складывается неоднозначно. Вопросы эффективного государственного регулирования деятельности охотничьих хозяйств в настоящее время приобрели особую актуальность [7]. К сожалению, в настоящий момент в результате многочисленных социально-экономических реформ охотничье хозяйство оказалось в кризисном состоянии. Крупные охотхозяйственные предприятия распались на мелкие хозяйства различных форм собственности и организационных структур, в которых не было квалифицированных специалистов. В связи с этим за последнее время сократилось число охотников-профессионалов, легально осуществляющих охотничью деятельность, а также резко уменьшилось государственное финансирование охотничьих мероприятий, в связи с чем охотпользователи лишились возможности эффективной борьбы с браконьерством. Большую часть угодий перевели в разряд общего пользования, то есть лишили хозяев. На этом фоне численность практически всех наиболее ценных зверей значительно сократилась, а это в свою очередь нанесло большой ущерб экологии РФ.

Дискуссионным является вопрос о вещных правах на животный мир, в частности все чаще среди исследователей высказывают мнение, что возможность использования гражданско-правовой модели собственности в отношении объектов животного мира считается ошибочным [6]. По мнению

Е.А. Гринь правовая действительность закрепления государственной собственности на объекты животного мира не совпадает с ее нормативной моделью [5].

Кризисное состояние охотничьего хозяйства, в котором оно находится в настоящее время, можно объяснить тем, что его в последние десятилетия рассматривают как предмет охоты и «управления» ресурсами охотничьих животных, а не с позиции отрасли материального производства с ее собственными эколого-экономическими проблемами.

По нашему мнению, очевидным является то, что нужно принимать срочные меры по выводу охотничьей деятельности из кризиса. Нужно определиться, что важнее: интересы охотников или благополучие охотничьих животных. Представители законодательной и исполнительной власти чаще всего отдают предпочтение последним, не беря во внимание тот факт, что без охотников и охотников невозможно существование охотничьего хозяйства и что именно их деятельность во многом влияет на благополучие охотничьих животных.

Вопиющая социальная несправедливость в доступе к охотничьим ресурсам приводит к росту протестного браконьерства, которое государство остановить не в силах.

Исходя из сложившейся ситуации, мы считаем, что для вывода охотничьей деятельности из кризиса и успешного его развития необходимо изменение существующего положения дел. А добиться этого можно воплотив в жизнь следующие основные мероприятия:

1. В настоящее время существуют случаи передачи охотугодий в аренду охотпользователям по результатам торгов на аукционах. Такое нельзя допускать как минимум по двум причинам: во-первых, происходит коммерциализация охоты, в результате чего большинство охотничьих земель находится в руках наиболее обеспеченных граждан, что в свою очередь порождает вторую проблему: по сути происходит нарушение конституционных прав граждан, поскольку в таком случае большинство охотников останутся без угодий, а следствием этого уже являются участвовавшие случаи браконьерства.

2. Законодательное выделение охотничьих угодий в качестве общедоступных технологически не перспективно с позиций сохранения биоразнообразия. Большую часть угодий обезличили - перевели в разряд общего пользования. При ликвидации обезличивания в охотпользовании отпадет необходимость в установлении лимита добычи животных, так как охотпользователь будет сам заинтересован в рациональном использовании ресурсов - регулировании популяции зверей и птиц. Он будет стремиться охранять, учитывать и рационально использовать каждое отдельное животное. В качестве удачного примера данной модели хозяйствования можно обратиться к опыту коренных малочисленных народов Севера.

Если охотпользователь будет чувствовать себя полноправным хозяином на арендованных угодьях, он будет больше стимулирован предоставлять объективные данные как по численности, так и по добыче охотничьих животных. В настоящее время официальные данные по учету численности животных и их добычи не отражают действительности.

3. Также для повышения эффективности охраны охотничьих животных считаем целесообразным вернуть охотпользователям право самостоятельно составлять протоколы на нарушителей правил охоты и других законодательно-нормативных актов по охране и использованию охотничьих зверей и птиц.

4. Рациональное использование ресурсов охотничьих животных должно экономически стимулироваться. Охотничьи звери и птицы выполняют не только экономическую (сырьевую), но социальную и экологическую функции. Охотничьи животные являются неотъемлемой частью среды их обитания, т.е. охотничьих угодий, ведь предприятие, воздействуя на ареал обитания, может увеличивать или уменьшать численность зверей и птиц, в нем проживающих. Хозяйство должно быть экономически заинтересовано в увеличении численности и добычи животных. Понижение платы за пользование единицей ресурса должно быть стимулом к повышению поголовья в целом.

5. Для успешного решения вышеуказанных проблем необходимо внести ряд поправок в существующий Федеральный закон «Об охоте», а еще лучше принять закон «Об охотничьем хозяйстве». Ведь охота – это всего лишь производственный процесс в охотничьем хозяйстве, хотя и главный. В научной литературе исследователями неоднократно делались выводы о необходимости учета специфики ведения охотничьего хозяйства в процессе совершенствования действующего законодательства [3]. В действующем Федеральном законе «Об охоте» практически отсутствуют нормы регулирующие вопросы охраны и учета численности охотничьих животных, а они должны быть.

Подводя итог всему вышесказанному необходимо отметить, что в настоящее время в охотничьем хозяйстве России, в частности и в государственном управлении в области охраны и контроля над использованием животного мира, существуют следующие проблемы: массовое браконьерство, ослабление контроля и надзора со стороны государственных органов, нерешенность вопросов адекватного законодательного обеспечения охоты и охраны животного мира. Эти проблемы взаимосвязаны и вытекают одна из другой. Так, например, массовое браконьерство во многом явилось следствием роста недоступности легальной охоты для массы простых охотников. Положение усугубляет ослабление контрольных и надзорных органов, законодательная и бюрократическая неразбериха.

Литература.

1. О животном мире: федеральный закон от 24 апреля 1995 г. N 52-ФЗ // Росс. газ. – 1995. – 04 мая.
2. Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федеральный закон от 24 июля 2009 г. N 209-ФЗ // Росс. газ. – 2009. – 28 июля.
3. Аббасов П.Р. Актуальные вопросы применения законодательства об охоте / В сборнике: Наука ЮУрГУ материалы 64-й научной конференции, [апрель 2012 г.]. Министерство образования и науки Российской Федерации, Южно-Уральский государственный университет. 2013. С. 9-12.
4. Аббасов П.Р. Формирование эколого-правовой культуры студентов гуманитарных вузов как инструмент экологической безопасности региона // Научный ежегодник Центра анализа и прогнозирования. 2017. №1. С. 250-253.
5. Гринь Е.А. Некоторые вопросы правоприменения законодательства о животном мире // Современная научная мысль. 2016. № 1. С. 196-202.
6. Згонников П.П. О развитии и совершенствовании вещных прав на животный мир // Современное право. -2016. № 6. С. 63-67.
7. Коваленко Ю.Ю. К вопросу о совершенствовании государственного управления охотничьими хозяйствами // Право.by. 2016. № 5 (43). С. 56-60.

ОЦЕНКА ПРИРОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМФОРТНОСТИ ПРОЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Н.А. Туткушева

*Научный руководитель – Л.К. Трубина, д-р. техн. наук, профессор
Сибирский государственный университет геосистем и технологий
630112, г. Новосибирск, ул. Плеханова 10, тел. 89994515367*

E-mail: ntutkusheva@mail.ru

Аннотация: в данной статье представлены исследования по оценке комфортности городской среды. Выполнены экспериментальные работы по оценке комфортности проживания на примере микрорайона Горский города Новосибирска. Результат по геоинформационному анализу представлен в виде тематической карты и диаграммы, позволяющих дать оценку уровню комфортной обстановки в исследуемом микрорайоне.

Abstract: In this article, studies on the assessment of the comfort of urban environments are presented. Experimental work was carried out to find a microdistrict Gorsky city of Novosibirsk. The result of geoinformation analysis is presented in the form of thematic maps and diagrams, allowing to assess the normative rounds in the investigated microdistrict.

Создание наиболее благоприятной и комфортной среды обитания всегда было и остается самой важной и значимой задачей для человечества. С ростом урбанизации на относительно небольших городских пространствах усиливаются негативные последствия обострения взаимоотношений между обществом и природной средой.

Целью работы является выполнение оценки некоторых факторов, влияющих на комфортность проживания населения.

Окружающая человека среда оказывает существенное влияние на различные аспекты его жизнедеятельности, в том числе на физическое и психологическое здоровье, и его эмоциональное состояние. Среди факторов, воздействующих на человека, важное значение имеет визуальная среда, которую можно оценить по гомогенности, агрессивности и цветовой монотонности.

Экспериментальные работы выполняются средствами геоинформационных систем Map Info.

Исследуемая территория оценивалась по отдельным участкам, в качестве которых был принят кадастровый квартал. Данное решение позволяет давать детальную характеристику исследуемой местности, а также использовать при анализе различные картографические данные кадастра, находящиеся в открытом доступе.

Объектом исследования является городская среда микрорайона Горский г. Новосибирска. Горский – жилой массив на востоке Ленинского района города Новосибирска. Общая площадь его застройки составляет 55 га, а число жителей превышает 20 тысяч человек

Исследуемый микрорайон – селитебный район города Новосибирска. Застройка представлена преимущественно многоэтажными жилыми домами и объектами инфраструктуры. Анализируемыми факторами являются визуальная среда и высотность жилой застройки.

Оценивались следующие факторы: рельеф, включая высотность жилой застройки, а также визуальная среда.

Помимо природного рельефа, в городах активно создается и антропогенный. Это прежде всего связано с высотным строительством. Многоэтажные здания служат преградой для воздушных потоков, а соответственно и на рассеивающую способность атмосферы.

Городская среда наполнена наиболее примитивными геометрическими формами, создавая негативную видимую среду, которая оказывала пагубное воздействие на характер мироощущения, стимулируя снижение работоспособности, усталость, апатию и раздражение. Причиной возникновения такой видимой среды являются негативные визуальные структуры – гомогенные и агрессивные видимые поля.

Гомогенной является среда, малонасыщенная визуальными элементами или полностью их лишенная. Обычно это однородная, не обладающая никакой характерностью среда. Примерами гомогенной среды в Горском микрорайоне являются нерасчлененные гладкие поверхности большой протяженности: монотонные фасады, торцы зданий, глухие заборы, монолитное стекло. В ходе анализа было выявлено, что гомогенная среда занимает 9 % от общей площади исследуемого микрорайона.

Агрессивной видимой средой называется видимая среда, в которой рассредоточено большое количество одинаковых элементов, например, многоэтажные здания, где на огромной стене рассредоточено большое число окон. Данная среда занимает 50 % от общей площади исследуемого микрорайона.

Существуют приемы уменьшения такого влияния. В градостроительной практике есть примеры настенной живописи, с помощью которой удается избавиться от гомогенных полей, но она еще не получила широкого распространения.

Существенное значение в создании комфортной обстановки имеет наличие зеленых насаждений.

Формированию более благоприятной визуальной обстановки способствуют объекты меньшей этажности. Они имеют меньшую площадь гомогенных полей, а для таких объектов как детские сады и магазины отмечено более широкая цветовая гамма, что снижает уровень монотонности.

Для оценки высотности жилой застройки, разработана 5-ти бальная шкала (рис.1)

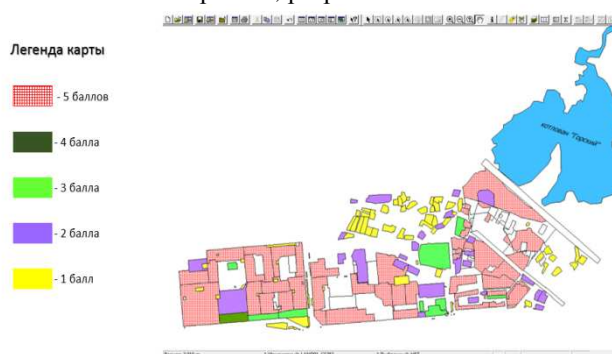


Рис. 1. Оценочная карта по высотности жилой застройки

Для выявления проблемной сферы в городской среде микрорайона Горский в целом, были суммированы оценки по высотности жилой застройки и визуальной среды. Таким образом, было выявлено, что наиболее проблемными являются качество благоустройства, отсутствие эстетической привлекательности и архитектурной ценности застройки микрорайона.

Для развития городской среды и повышения комфортности проживания населения следует проводить мероприятия по улучшению экологической обстановки на основе ландшафтного планирования и внедрения элементов ландшафтной архитектуры и дизайна.

Литература.

1. Григорьев Э.П. Визуальная экология: взгляд на структурное формообразование в соединении позиций «глубокой экологии» и эстетики. // Вестник МГОУ. Лингвистика.
2. Кузнецова А.Г. Знакомьтесь: визуальная экология // Журнал Архитектура, Строительство, Дизайн. – 2004.

РЕАЛИЗАЦИЯ КОНСТИТУЦИОННЫХ ПРАВ НА БЛАГОПРИЯТНУЮ ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ГРАЖДАН ПРОЖИВАЮЩИХ В КРУПНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНАХ

С.А. Медведкова, научный руководитель: Е.В. Аббасова, к.ю.н., доцент.

Челябинский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

г. Челябинск, ул. Комарова, д. 26, тел. +7 999 584 82 45

E-mail: sofya.medvedkova@mail.ru

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы реализации конституционных прав на благоприятную окружающую среду граждан проживающих в крупных промышленных регионах, делаются выводы о необходимости, сделаны выводы о необходимости совершенствования механизма обеспечения гарантий прав на благоприятную окружающую среду, проведения референдумов, развития экологического образования и просвещения, а также эколого-правовой культуры.

Abstract: In the article the questions of realization of constitutional rights to a healthy environment of citizens living in industrial regions, and draws conclusions about the necessary conclusions about the need for improving the mechanism of guaranteeing of the rights to favourable environment, referendums, the development of environmental education and awareness, as well as ecological and legal culture.

Экологические права граждан – это права, закрепленные в законе и гарантированные системой права возможности в сфере охраны окружающей среды, обеспечения экологической безопасности, использования естественной среды. Обеспечение экологических прав является основой экологической политики государства и целью ее осуществления. Экологические права обусловлены жизненными потребностями человека, необходимостью гарантировать экологически безопасные условия жизни человека как наивысшей социальной ценности.

Актуальность выбранной темы заключается в том, что теоретическое наличие конституционных прав и обязанностей в сфере экологического права не дает на сегодняшний день исключительно механизма защиты данных государством прав. Особенно актуальны проблемы реализации прав граждан на благоприятную окружающую среду для регионов с высокой концентрацией крупных промышленных предприятий.

Главным источником права в Российской Федерации является Конституция РФ которая, устанавливает общепризнанные принципы и нормы экологического права, закрепляет основополагающие права, обязанности и иные требования.

Конституционные права в сфере экологического права в Конституции РФ можно разделить на такие группы, как: косвенно регулирующие экологические права и непосредственно регулирующие. К косвенно регулирующим можно отнести гл.1 Конституции РФ "Основы конституционного строя", а также отдельные положения гл. 2 "Права и свободы человека и гражданина" Конституции РФ. К непосредственно регулирующим относятся нормы, регулирующие экологические правоотношения, они же являются конституционной основой экологического права.

В соответствии со статьей 18 Конституции РФ права и свободы человека и гражданина являются непосредственно действующими. Они определяют смысл, содержание и применение законов, деятельность законодательной и исполнительной власти, местного самоуправления и обеспечивают правосудием, а статья 42 провозглашает одно из неотъемлемых прав человека - право на благоприятную окружающую среду, которое дополняется другими взаимосвязанными с ним экологическими правами: на достоверную информацию о состоянии окружающей среды и на возмещение ущерба, причиненного здоровью и имуществу граждан экологическим правонарушением.

Право граждан на благоприятные условия жизни предполагает реальные возможности проживать в здоровой, отвечающей международным и государственным стандартам окружающей природной среде, участвовать в подготовке, обсуждении и принятии экологически значимых решений, осуществлять контроль за их реализацией, получать надлежащую экологическую информацию, а также право на возмещение ущерба.

В юридической науке право на благоприятную окружающую среду рассматривается как важнейшая конституционная ценность [4], фундаментальное основополагающее право, без которого невозможно функционирование системы основных прав и свобод [6].

Для обеспечения права граждан на благоприятную окружающую среду в Российской Федерации создаются государственные, муниципальные, общественные объединения, резервные и иные фонды помощи, а также организации медицинского обслуживания населения наделены полномочием разрабатывать планы и меры защиты по предотвращению вредной деятельности, последствий катастроф, стихийных бедствий и аварий, которые тем или иным образом могут повлиять на экологическую обстановку в регионах, и как следствие защитить экологические права населения. Решение вопросов соблюдения прав граждан на благоприятную окружающую среду и экологическую безопасность невозможно без формирования в обществе экологической культуры. [2] Решение данной задачи невозможно без всестороннего участия общественных экологических объединений.

В статье 11 Федерального закона от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об охране окружающей среды» [1] предусмотрен ряд полномочий общественных экологических объединений и граждан в области охраны окружающей природной среды:

- право принимать участие в собраниях, митингах, пикетах, референдумах по охране окружающей среды;
- обращаться с письмами, жалобами, заявлениями, требовать их рассмотрения;
- требовать от соответствующих органов предоставления своевременной, полной и достоверной информации о состоянии природной среды и мерах по ее охране;
- требовать в административном или судебном порядке отмены решений о размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, эксплуатации экологически вредных объектов, ограничении, приостановлении, прекращении деятельности предприятий и других объектов, оказывающих отрицательное влияние на окружающую природную среду и здоровье человека;
- ставить вопрос о привлечении к ответственности виновных юридических лиц и граждан, предъявлять в суд иски о возмещении вреда, причиненного здоровью и имуществу граждан экологическими правонарушениями.

В законодательстве Российской Федерации конституционные права граждан предусмотрены и теоретически защищены. Но для реализации данного фундаментального права требуется деятельность властных структур и активное поведение самого индивида по материализации своих субъективных прав, достижению закрепленных этими правами благ и социальных ценностей.

В связи с активным развитием промышленности в 19-20 веке, было построено множество предприятий металлургии, в особенности на Урале. Многие предприятия и на сегодняшний день ведут активную работу по производству черной и цветной металлургии, но при этом многие работают по технологиям основания предприятия. Особенно острый вопрос у эко-защитников и граждан промышленных регионов возникает по поводу модернизации очистительных систем на данных промышленных предприятиях. Но интересным образом, когда вопрос становится ребром между временным закрытием предприятия для модернизации очистительных систем, то экономический вопрос предприятия, перевешивает экологический вопрос региона. И как показывает практика, права, которыми наделены граждане в ст. 11 Федерального закона от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.07.2017) "Об охране окружающей среды" не могут быть реализованы, или их степень их реализации остается на очень низком уровне. Не получая обратной связи от властей у граждан формируется абсентеизм, а экологические проблемы на региональном уровне остаются нерешенными. Для того что бы права граждан заработали на должном уровне, а граждане активно отстаивали свои права, они должны видеть заинтересованность властей.

В 1980-х - начала 1990-х гг. сменились на сегодняшний день практически полной апатией населения к демонстрациям, пикетов, митингов. В конце 20 - нач. 21 века у населения вырос интерес к такому виду выражения волеизъявления, как референдум.

Референдум является одним из непосредственных выражений волеизъявления граждан. И согласно п.1 ст. 11 ФЗ N 7-ФЗ от 10.01.2002 (ред. от 29.07.2017) гражданин имеет право на реализацию своих экологических прав по средством участия в референдумах. Но за последнее время и проведение референдумов, затрагивающих вопросы экологического права ушли в тень. Граждане не верят, что с помощью данного инструмента они могут повлиять на решение экологических вопросов в регионах, где они проживают. Думается, что реализация проектов по строительству промышленных предприятий, хозяйственная деятельность которых может оказать значительное воздействие на состояние окружающей среды должна проводиться только с учетом мнения населения проживающего на данной территории. Как показывает практика, проведение референдумов, даже если исход референдума благоприятный для защитников экологических прав, не всегда создает нужных гарантий на благоприятную окружающую среду.

Одной из ошибок, которую часто допускают инициаторы такого рода референдумов, например, по вопросу запрета строительства АЭС, заключается в том, что они стремятся провести региональные и местные референдумы, но это противоречит нормам права. Так как вопросы энергетики не относятся к ведению субъекта Российской Федерации и органов местного самоуправления, проведение его априори становится невозможно.

Для того чтобы граждане были компетентны в вопросах обращения в органы государственной власти и органы местного самоуправления за защитой своих экологических прав, считается необходимым разъяснять права и повышать не только общую правовую грамотность, но и знания в области охраны окружающей среды. Для утверждения в общественном сознании и сознании личности знаний в области экологического права необходимо развитие в нашей стране эколого-правового воспитания и образования [3]. В целях выработки механизма реализации конституционного права граждан на благоприятную окружающую среду необходимо выполнить целый комплекс мер, который включает систематизацию экологического законодательства, разработку мер юридических гарантий, учет федеральных региональных и местных программ и положительный опыт зарубежных стран [5]

Так как право на благоприятную среду является комплексным институтом, то его реализация относится к различным правоотношениям (конституционные, административные, экологические и др.). Исходя из вышесказанного следует то, что защита прав человека на окружающую среду может и должно рассматриваться не только с точки зрения нарушения конституционных прав, а также с точки зрения других отраслей законодательства. Данные действия могут рассредоточить проблему на большую плоскость правовой системы, что сможет давать существенные плоды в реализации данной законодательной нормы.

Литература.

1. Об охране окружающей среды: федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.07.2017) // Росс. газ. – 2002. – 12 января.
2. Аббасов П.Р. Формирование эколого-правовой культуры студентов гуманитарных вузов как инструмент экологической безопасности региона // Научный ежегодник Центра анализа и прогнозирования. 2017. №1. С. 250-253.
3. Аббасов П.Р. Актуализация формирования эколого-правовой культуры студентов гуманитарных вузов // Научные школы. Молодежь в науке и культуре XXI в.: материалы междунар. Науч.-творч. форума 31 окт. – 3 нояб. 2017 г. / Челябин. гос. ин-т культуры; сост. Е.В. Швачко. – Челябинск: ЧГИК, 2017. -С. 242-244.
4. Велиева Д.С. Понятие конституционных экологических прав и их значение в системе действующего правового регулирования //Конституционное и муниципальное право. 2011. № 3. С. 45-80.
5. Морозова М.В. Юридические гарантии в механизме реализации конституционного права человека на благоприятную окружающую среду // Правовая культура. 2008. № 2. С. 104-114.
6. Пермиловский М.С. Право на благоприятную окружающую среду в иерархии конституционных ценностей // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2012. № 2. С. 109-113.

ВЛИЯНИЕ КУЛЬТУРЫ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОЗНАНИЕ

Г.В. Гилев, студент, Ю.А. Кувшинов к.ф.н., доц.

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный институт культуры»

650056, г. Кемерово ул. Ворошилова, 17, тел. (3842)-36-01-27

E-mail: astrakem49@mail.ru

Аннотация: В работе рассматривается взаимодействие экологии и культуры, влияние искусства на человеческое сознание и формирование взгляда на природу как на самостоятельную ценность, что делает безальтернативным вариант коэволюционного развития. Показан масштаб глобального экологического кризиса, важность работ Вернадского по ноосфере, новые не только природные, но и социокультурные реальности. Рассматриваются варианты выхода из создавшейся сложной экологической ситуации.

Abstract: This paper considered the interaction between ecology and culture, the influence of art on human consciousness and the formation of a view of nature as an independent value that makes the only option of co-evolutional development. Shows the scale of the global environmental crisis, the importance of the work of Vernadsky on the noosphere, new not only natural but also socio-cultural reality. Discusses options for overcoming the current dangerous ecological situation.

Средства массовой информации почти ежедневно сообщают о наводнениях, ураганах и других стихийных бедствиях. Говорится о глобальном потеплении, однако наблюдаются также аномально холодные зимы и необычные снегопады. Многие списываются на техногенное воздействие, но влияние человека на природу есть следствие состояния его сознания. Возмущение в биосфере очевидно, но не является ли это следствием состояния ноосферы? Загрязненная ноосфера Земли продолжает отравляться. Страсти и разрушительные мысли перегревают ее, не фреоны, а мысленные излучения людей ведут к глобальному потеплению. Экологического кризиса как такового в природе нет. Экологический кризис – это кризис природоборческого антиэволюционного мировоззрения большинства человечества. Оно выводит маятник планетарного гомеостаза из равновесия, естественно, маятник будет стремиться в прежнее положение, но с переклестом [3].

Мировоззрение человека определяет логику социального поведения. Действия в конечном итоге определяются системой ценностей. Разрешение глобального экологического кризиса не возможно в рамках прежней мировоззренческой парадигмы. Антропоцентрическая установка сводит экологическую проблему к системе природоохранных мероприятий, что проблему не решает и не может решить. Природоохранная деятельность без учета социальных и культурных факторов не может быть успешной, поскольку не решает проблему экологического кризиса, а лишь отдалает его последствия. Перед обществом, трансформирующимся в мощную геологическую силу, возникает перспектива перестройки биосферы в интересах свободно мыслящего человечества как единого целого. Возникающее новое состояние биосферы, к которому человечество приближается, В.И. Вернадский назвал ноосферой, последняя уже оказывается не внебиосферным явлением, а новым состоянием самой биосферы.

Становление ноосферы, сам процесс изменения биосферы, по Вернадскому, возможен благодаря появлению новой силы – новой энергии. «Эта новая форма биогеохимической энергии, которую можно назвать энергией человеческой культуры или культурной биохимической энергией, является той формой биогеохимической энергии, которая создает в настоящее время ноосферу» [2, С. 440]. Это вывод грандиозного значения. Человеческая мысль, человеческая деятельность становятся планетарной силой, сопоставимой с силами природы, но важно, что это именно культурная энергия. Отсюда следует вывод о том, что культура человека есть преобразующая сила.

Развитие культуры, особенно духовной культуры, будет становлением «царства разума». Нельзя рассматривать становление новой эпохи только с биологических или технических позиций. Биосфера изменяется человеческим разумом, а разум должен быть облагорожен культурой, и может быть действительно разумом лишь в том случае, если это будет духовный, созидательный разум, тогда можно говорить о том, что его деятельность будет способствовать изменению в нужном направлении. Сила созидательного разума велика и объективна; «Создание на нашей планете культурной биохимической энергии является основным фактором в ее геологической истории. Оно подготавливалось в течение всего геологического времени. Основным решающим процессом здесь является мак-

симальное проявление человеческого разума, но по существу это неразрывно связано со всей биогеохимической энергией живого вещества» [2, С. 442].

Современные эксперты после многочисленных исследований и измерений выявляют удручающую экологическую обстановку, которая с каждым прожитым днем только ухудшается:

- загрязнение воды;
- уменьшение толщины озонового слоя;
- ухудшение состояния почв;
- повышение средних температур, и прочее.

Однако загрязнение атмосферы и воды не являются единственными существующими проблемами, потому что нельзя оставлять без внимания тот факт, что на территории государства стремительными темпами вырубаются леса (а ведь это «легкие» каждого государства, а их количество стремительно уменьшается) и орудуют браконьеры. Более того, существует проблема переработки бытовых отходов, на утилизацию которых просто не хватает средства – успешные европейские страны утилизируют больше 60% своих отходов, в то время как в РФ перерабатывается только 2-3%. Подобные данные дают повод задуматься о том, что 2017 год объявлен годом экологии в России совершенно не зря, ведь если проблемы есть, необходимо искать их решение.

Глобальная проблема ныне живущих людей – сберечь природу, которая требует немедленных действий. Мероприятия к году экологии направлены на улучшение экологической обстановки в стране. Состояние окружающей среды не улучшается несмотря на уменьшение активности производств в промышленности, закупку нового экологически чистого оборудования, установку современных фильтров и систем очистки.

Формирование экологической культуры предполагает перестройку мировоззрения, создание новой системы ценности, отказ от потребительского подхода к природе, умение человека соизмерять свои потребности с возможностями природы [6].

По данным ВОЗ 20% человеческого здоровья определяет состояние окружающей среды. 2 млрд. человек в мире пользуется загрязненной водой для питья, что порождает многочисленные болезни, тропические леса – легкие планеты исчезают со скоростью одного футбольного поля в секунду. За последние 50 лет исчезло 42% диких животных, причем пресноводные виды пострадали на 65%.

На современного человека воздействует большое количество факторов, обусловленных научно-техническим прогрессом [1]. Это вредные агенты, связанные с развитием атомной и химической промышленности, возрастание темпов жизни, умственных нагрузок и т.д. Возрастание упомянутых факторов коренным образом изменило природу заболеваемости и смертности. Если в начале 20-го века ведущими были эпидемические болезни, то в настоящее время на передний план вышли сердечно-сосудистые, онкологические, нервно-психические заболевания и травматизм. В отличие от инфекционных заболеваний эти заболевания в значительной степени связаны с образом жизни человека.

Здоровье человека - это состояние человеческого организма как живой системы, характеризующейся ее полной уравновешенностью с внешней средой и отсутствием каких-либо выраженных изменений, связанных с болезнью. Оно является результатом взаимодействия социальных и природных факторов. Гигантские темпы индустриализации и урбанизации могут привести к нарушению экологического равновесия и вызвать деградация не только среды, но и здоровья людей. Поэтому с полным основанием здоровье и болезнь можно считать производными окружающей среды. Уровень здоровья людей формируется в результате взаимодействия внешних природных и социальных факторов и внутренних: пол, раса, возраст, наследственность и др. В отличие от индивидуального здоровья общественное здоровье всегда служит показателем благотворного или негативного влияния окружающей среды на население.

В 1948 г. ООН принял «Всеобщую Декларацию прав человека», в которой записано: что каждый человек имеет право на такой жизненный уровень, включая пищу, одежду, медицинский уход и социальное обслуживание, который необходим для поддержания здоровья и благополучия его и его семьи. В Оттавской хартии (Канада) о дальнейшем улучшении здоровья населения подчеркнута, что хорошее здоровье является главным ресурсом для социального и экономического развития как общества в целом, так и отдельной личности и является важнейшим критерием качества жизни.

Здоровье человека поддерживается всей совокупностью условий повседневной жизни. По данным ВОЗ здоровье человека на 50% определяется его образом жизни. На формирование образа

жизни огромное влияние оказывает школа, средства массовой информации и в значительной степени искусство и культура, дающая определенные образцы и стереотипы социального поведения. Не только вредные привычки (табакокурение, алкоголь и др.), но и переизбыток, гиподинамия, стресс оказывают влияние на здоровье. Особый вред оказывают такие социальные болезни как СПИД, наркомания и др. Нарушение биологических ритмов, важнейшего механизма регуляции функций биологических систем связано с искусственным освещением, особым ритмом работы и т.д. Изменение светового дня стало новым экологическим фактором [7]. Возникает хаотизация биоритмов, что вызывает различные болезни человека, особенно в крупных городах. Такие черты образа жизни, как неправильное питание, алкоголь, являются причиной многих заболеваний – онкологических, сердечно-сосудистой системы и др.

Еще в древности отмечали влияние искусства на здоровье. Аристотель считал, что музыкальные лады изменяют психику человека, одни лады делают человека счастливым, другие – сентиментальным и жалостливым, третьи – возбужденным и агрессивным. Современные ученые определили, что музыка Моцарта развивает интеллектуальные способности, произведения Вивальди снимают невроз и раздражение. Доказано негативное влияние рок-музыки на мозговые структуры и сердечно-сосудистую систему.

Отношения между культурой и природой зависят в первую очередь от культуры. По К. Юнгу восточный человек интроверт, он не смотрит на природу как на нечто, что можно присвоить или разрушить. Западный христианин экстраверт и на природу смотрит прагматично как на источник сырья и энергии. В средние века взгляд на природу имел религиозно-аскетический характер как на источник опасности и соблазна. В эпоху Возрождения восстанавливается античный, преимущественно римский взгляд на природу. В творчестве итальянского поэта Петрарки природа предстает как любящая мать, родительница и воспитательница. Начиная с 17 века, в европейской культуре устанавливается иной взгляд на природу. Западное общество с полной определенностью ставит своей целью покорение и подчинение природы. Английский писатель О. Уайльд считал, что искусство начинается там, где кончается природа. Эта тенденция достигла своего максимума, когда в середине 20 века разразился глобальный экологический кризис. Возникшая ситуация требует существенного пересмотра нашего взгляда на природу. Сейчас как никогда актуально звучат слова Ф. Тютчева о том, что природа одхотворена и не является бездушным ликом. Формированию бережного отношения к природе способствовали произведения Бианки, Леонова, Даррелла, Сетон-Томпсона и других писателей. Особенно сильное влияние такие произведения оказывают на детское сознание.

В 20-е годы прошлого столетия В. И. Вернадский вводит понятия ноосфера, качественно новый этап развития биосферы Земли, когда решающим фактором становится человеческая деятельность. Он обратил внимание на громадную мощь человеческой цивилизации, ее колоссальное воздействие на природу [2]. Резко выросла ответственность человечества за свои действия. В этих условиях особое значение приобретает экологическая культура, которая представляет собой способ согласования природного и социального развития, при котором обеспечивается сохранение окружающей природной среды.

До недавнего времени предмет экология рассматривался как биологическое и физическое взаимодействие людей и окружающей природной среды. Выделялись два взаимодействующих процесса воздействия на природу: производственная деятельность человека и обратное влияние природной среды на здоровье людей. Однако в отличие от животных человек существует в двух измерениях: материально-физиологическом и социо-культурном. Человеческая культура включает в себя во все большем объеме массу «очеловеченной природы», то есть тех веществ, которые в той или иной степени подвергались воздействию общества. Постоянное возрастание масштаба, величины и многообразия влияния людей на природу является важнейшей закономерностью взаимодействия природы и культуры. Культура постепенно делает своим объектом отношение к природе, возникает культура экологической деятельности человека или экологическая культура. Ее задача – поднять на новый уровень отношения природы и человека, ввести знания об этих отношениях в систему ценностей культуры. Экологическая культура – совокупность норм, взглядов и установок, характеризующих отношения общества, его социальных групп и личностей к природе.

Экологическая культура это уровень восприятия людьми природы, окружающей мира и оценка своего положения во Вселенной, отношения человека к миру. Экологическая культура явля-

ется неотъемлемой частью общественной культуры и формируется в процессе жизни и деятельности поколений. Экологическая культура применительно к процессам взаимодействия общества и природы предполагает реализацию новых принципов жизнедеятельности людей. Она несовместима со старой традицией покорения природы и предполагает гармонизацию трех видов взаимодействия природы и общества: использование природных богатств, охрану природы как естественной среды обитания человека, разумное регулирование природных процессов. Экология и культура тесно связаны между собой, поэтому в последнее время термин «экология» стал распространяться на сферу культуры, вызвав к жизни такое понятие, как экология культуры.

Формирование экологической культуры предполагает перестройку мировоззрения, создание новой системы ценностей, отказ от потребительского подхода к природе, умение человека соизмерять свои потребности с возможностями природы. Прежде всего, необходимо отказаться от продолжительно господствовавшего антропоцентризма, который проявляется в ориентации культур исключительно на человека и его потребности [5]. Человек рассматривается как центр мироздания. Человечество должно осознать свою новую роль и взять на себя ответственность за сохранение биосферы, всех форм жизни на нашей планете. Осознание того, что человек выполняет важнейшую биосферную функцию, роль регулятора жизни на планете составляет основу экологического мировоззрения и экологической культуры. Речь идет о формировании принципиально нового качественного уровня взаимодействия культуры с природой, основанного на гармоническом характере их отношений. Биосфера и социосфера оказывают друг на друга сильное влияние, их благополучное развитие возможно только на пути коэволюции [4].

Литература.

1. Баландин А. В. Ноосфера или техносфера / А. В. Баландин. – Вопросы философии. – 2005. – №6. – С. 107-115 с.
2. Вернадский В. И. О науке / В. И. Вернадский. – Дубна: Феникс, 1997. – 572 с.
3. Жмакин, М.С. Природные катастрофы, потрясшие мир / М.С. Жмакин. – М.: ОЛМА Медиа Групп, 2011. – 256 с.
4. Карпинская, Р.С. Философия природы: коэволюционная стратегия / Р.С. Карпинская, И.К. Лисеев, А.П. Огурцов. – М.: Интерпракс, 1995. – 352 с.
5. Кувшинов, Ю.А. Состояние ноосферы и экология / Ю.А. Кувшинов. – Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – №8 (часть1). – С.106.
6. Рубанова, Е.В. Философские проблемы становления экологического знания / Е.В. Рубанова. – Томск: Изд-во «ТМЛ-Пресс», 2007. – 140 с.
7. Тураев, В. Н. Глобальные вызовы человечеству / В. Н. Тураев. – М.: Логос, 2001. – 190 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА

С.А. Филчев., О.Д. Лукашевич, д.т.н., проф.,

Томский государственный архитектурно-строительный университет

634003, г. Томск, пл. Соляная.2. тел. (3822)-66-01-45

E-mail: odluk@yandex.ru

Аннотация: Статья посвящена использованию некоторых приложений методов системного анализа в преподавании экологии студентов технических специальностей. Рассматриваются структурный, функциональный и генетический аспекты системного подхода, а также применение основ теории динамических информационных систем для организации педагогического взаимодействия студента и преподавателя.

Abstract: The article is devoted to applications of system approach to teaching technical universities' students ecology. The structural, functional and genetic aspects of the system approach are considered. The article describes the pedagogical interaction between the student and the teacher based on theory of dynamic information systems.

Keywords: system approach, environmental training, engineering education.

С промышленным развитием человеческой цивилизации и увеличением ее негативного воздействия на природную среду всё более актуальными становятся вопросы техносферной безопасности. В то же время при формировании общекультурных и профессиональных компетенций студентов

инженерных вузов зачастую недостаточно внимания уделяется экологическим аспектам проектирования и эксплуатации техники, воспитанию эколого-центрической системы ценностей личности. Практикумы по экологии чаще всего сводятся к объемным математическим расчетам (загрязненных площадей, сравнению с ПДК и ПДУ выявленных концентраций токсичных веществ и уровней негативных воздействий, оценке штрафов и т.п.) или освоению методик химического анализа проб воды, почвы, продуктов растениеводства или других объектов. Все это приводит к тому, что выпускник инженерного вуза, получивший некоторую сумму экологических знаний, не ориентирован на их применение на практике, не осознает себя как часть биосферы и техносферы.

Актуальна задача поиска новых средств экологической подготовки в инженерных вузах (педагогических технологий, методов обучения, дидактического обеспечения и др.). Повышение качества экологического образования возможно на основе системного подхода, применение которого рассматривается двояко: преподавание экологии как системной дисциплины и построение системной деятельности участников образовательного процесса.

Системный подход используется в педагогике сравнительно недавно (см., например, работы [1–3,5]). На примере организации обучения экологии бакалавров в Томском государственном архитектурно-строительном университете исследуются возможности использования в практикуме ряда аспектов системного подхода: структурного, функционального, исторического (генетического).

Структурный анализ позволяет выявлять элементы экосистем, их взаимодействие друг с другом и с окружающей средой. На практических занятиях студенты строят компонентные и структурные модели экосистем. Будущим инженерам предлагается сравнить ненарушенные и изменённые человеком экосистемы, выявить их системные свойства и условия устойчивости.

Функциональный подход позволяет, к примеру, раскрыть роль продуцентов, консументов и редуцентов в экосистемах, а также функции живого вещества в биосфере как глобальной экосистеме. Так, при изучении темы «Биосфера» студентам предлагается привести примеры реализации энергетической и транспортной функций живого вещества, высказаться о развитии системы «человек – окружающая природная среда».

Исторический (генетический) подход может быть использован при объяснении развития экосистем во времени. В практикуме приводятся задания, связанные с сукцессией – последовательной сменой биоценозов на одном участке среды. Студенты анализируют зависимость изменения структуры экосистем от внешних условий, то есть от влияния надсистемы. При изучении глобальных экологических проблем обсуждается история человеческой цивилизации с параллельным выстраиванием цепи экологических кризисов.

Системно-гомеостатический (**гомеостат** – информационная единица управления, инвариантная материальному носителю) аспект системного подхода включает условия сохранения равновесия; противоречия между элементами; управление развитием объекта через управление противоречиями. На рис.1 проиллюстрировано его использование на примере простой модели компенсационного гомеостата, предложенной В.И. Разумовым [3], которая пригодна как для объяснения взаимодействия организмов в экосистеме, так и при организации педагогического взаимодействия между преподавателем и студентом.

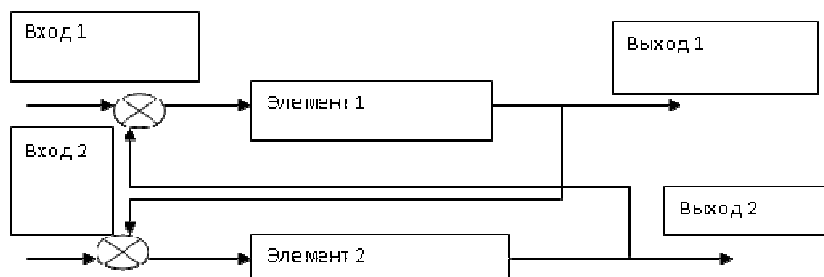


Рис.1. Простая модель компенсационного гомеостата (по [3])

Входящие в состав модели элементы 1 и 2, представленные в виде черных ящиков, получают на входе сумму воздействий из внешней среды и от второго элемента. Сигнал, образующийся на выходе элемента 1, подается во внешнюю среду и на вход элемента 2 (аналогично для другого элемен-

та). Сигнал от одного элемента, подающийся на вход второго, может иметь знак «+» (положительная обратная связь), «0» (отсутствие связи) или «-» (отрицательная обратная связь).

На основе описанной выше модели студенты изучают разные типы взаимодействий организмов, обозначая их первым и вторым элементами биоценоза. Например, две положительные обратные связи соответствуют симбиозу (оба организма полезны друг другу), две отрицательные – конкуренции (организмы негативно влияют друг на друга), отсутствие обратных связей – нейтрализму.

Представляет интерес рассмотреть применение простой модели компенсационного гомеостата к учебному процессу. На входах 1 и 2 – студент и преподаватель (элемент 1 и элемент 2, соответственно), на выходе 1 – студент, обогащенный новым опытом деятельности и обладающий новыми компетенциями, на выходе 2 – преподаватель, получивший опыт разработки и внедрений новых средств обучения. В зависимости от типов обратных связей возможны четыре режима взаимодействия, описанные в табл. 1.

Таблица 1.

Режимы педагогического взаимодействия студента и преподавателя в рамках простой модели компенсационного гомеостата

Режим	Тип обратной связи	Обобщенный характер взаимодействия	Результат взаимодействия	Применение к обучению экологии в техническом (строительном) вузе
1	--	Оба элемента блокируют развитие друг друга	Локальный регресс	Студент не заинтересован в саморазвитии, пассивен на занятиях. Преподаватель не разрабатывает и не осваивает новые средства обучения
2	+ -	Элемент 1 стимулирует развитие Элемента 2 Элемент 2 блокирует развитие Элемента 1	Локальный изогресс (*)	Студент дает обратную связь преподавателю, активен в самостоятельной работе. Преподаватель не способствует развитию творческого потенциала студента
3	- +	Элемент 1 блокирует развитие Элемента 2 Элемент 2 стимулирует развитие Элемента 1	Локальный изогресс	Преподаватель создает психолого-педагогические условия для развития творческого потенциала и эконообразного мировоззрения студента, однако обучающийся в этом не заинтересован, мешает преподавателю осуществлять его профессиональную деятельность
4	++	Оба компонента стимулируют развитие друг друга	Локальный прогресс	Сотворчество преподавателя и студента, взаимная обратная связь, выход на методологическое осмысление собственной деятельности

* Изогресс – изменение объекта без обретения и потери нового системного свойства

В табл.1 рассматривается случай, когда и студент, и преподаватель активно обеспечивают друг другу обратную связь (положительную или отрицательную).

Как видно из табл. 1, оптимальным является четвертый режим, при котором через положительные обратные связи преподавателей и студентов друг другу обеспечивается прогресс всех участников образовательного процесса. Отсюда следует вывод о необходимости формирования петель обратной связи (от преподавателя к студентам и наоборот) в процессе обучения будущих инженеров. Необходимо также развитие у студентов навыков формирования обратной связи самому себе и преподавателю. Она осуществляется через систему вопросов, на которые предлагается ответить студенту, что обеспечивает формирование рефлексивной компоненты деятельности (первокурсники учатся анализировать собственные действия).

Значительная часть учебного времени в старших классах средней школы отводится на подготовку к ЕГЭ, что не способствует ни формированию интеллектуальных операций, ни развитию способностей. Для преодоления этих трудностей разработано пособие [4], направленное на освоение студентами методов технического творчества. На примере решения экологических проблем разного уровня во время практических занятий по общей экологии и при внеаудиторной самостоятельной

работе будущие бакалавры узнают, что такое анализ, синтез, противоречие как источник развития, знакомятся с примерами разрешения противоречий при разработке эко-защитной техники и технологий.

Проведенные педагогические наблюдения позволяют сформулировать следующие выводы.

1. Внедрение петель обратной связи в учебный процесс вуза позволяет повысить качество обучения.
2. Применение методов системного анализа при обучении экологии помогает сформировать системное мышление студентов младших курсов технического вуза, способствует успешному изучению всех, и в том числе профилирующих учебных дисциплин.
3. Обучение студентов младших курсов рефлексии собственной учебной деятельности способствует успешной учебе.

Работа по обозначенному направлению продолжается: разрабатывается УМКД, включающий краткий курс лекций, электронное учебное пособие, подготовлен к изданию практикум, изданы методические указания к выполнению самостоятельной работы.

Литература.

1. Беспалько В.П., Татур Ю.Г. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов. - М.: Высшая школа, 1989. - 144 с.
2. Прикот О.Г. Методологические основания педагогической системологии. Дисс... докт. пед. наук. - СПб., 1997. - 303 с.
3. Разумов В.И. Категориально-системная методология в подготовке ученых: учебное пособие. – Омск: Омск. Гос. ун-т, 2004. – 277 с.
4. Филичев С.А, Лукашевич О.Д. Экологи изобретают. Решение экологических задач методами технического творчества. - Томск: Изд-во ТГАСУ, 2010. -119 с.
5. Шмарион Ю., Кузьмина Е., Караваева Ю. Системная интеграция основных процессов КНПО. // Высшее образование в России, 2008, №3, с.32-36.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРАВОСОЗНАНИЕ О ОБРАЗОВАНИЕ ЛИЧНОСТИ

*Д.Р. Сапарова, Научный руководитель: А.Ю. Ганюхина, к.ю.н., доцент
ФГБОУ ВО «Саратовская государственная юридическая академия»
410017, г. Саратов ул. Хользунова 1/5, тел. 89376363517
E-mail: diana.s.1997@mail.ru*

Аннотация: В данной статье рассмотрены проблемы развития экологического образования и правосознания личности, проанализировано законодательство Российской Федерации об охране окружающей среды в области экологического развития и образования. Выявлены цели и задачи экологического правосознания, обоснована необходимость его совершенствования.

Abstract: This article describes problems of development of ecological education and legal awareness of an individual, analyzes the legislation of the Russian Federation on environmental protection in the sphere of environmental development and education. Aims and objectives of environmental legal awareness are identified; the necessity of its improvement awareness is justified.

На сегодняшний день состояние экологического образования и уровень экологического правосознания вызывает серьезное беспокойство и тревогу. Это вызвано рядом причин: недооценкой экологических проблем, экологическим нигилизмом и невежеством, остаточным принципов бюджетного финансирования экологических программ, неэффективная государственная политика и управление в области экологии.

Несомненно, сложившаяся в мире экологическая обстановка непосредственно соотносится с уровнем экологической культуры людей. Необходимо уделять большое внимание экологическому воспитанию и образованию личности, воздействуя в первую очередь на ее экологическую культуру. Этому будет способствовать развитие и даже переосмысление экологического правосознания. Высшая степень его развития будет достигнута тогда, когда люди станут анализировать свои действия по отношению к окружающей среде, ограничивать негативные их проявления, не допуская потребительского отношения к ней.

Многие ученые, изучающие проблемы экологического воспитания и образования (И.Д. Зверев, Н.А. Рыков, С.Н. Глазачев, Н.Д. Андреева, и др.) рассматривают понятие экологического правосоз-

нения, вытекающего из экологического сознания. Последнее представляет собой совокупность взглядов, идей, выражающих отношение человека к природе, являясь объективным отражением сложившейся в обществе экологической культуры. Специфика экологического правосознания состоит в том, что данные идеи и взгляды пропускаются через призму правовых норм, влияют на их применение и реализацию.

Утвержденные Президентом РФ еще в 2012 году «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» определили, что одной из основных задач государственной политики в области экологического развития является развитие экологического образования и воспитания, формирование экологической культуры. Данный нормативный акт призван осуществить экологическую модернизацию всех сфер жизни общества вместе с трансформацией системы экологических ценностей. Предусмотренное им обеспечение участия граждан и их объединений в решении вопросов, связанных с охраной окружающей среды положительно скажется на уровне их экологического правосознания [3].

В современном мире экономические интересы затмевают экологические ценности, что приводит к нерациональному использованию окружающей среды и потребительскому отношению к ней. Экология и социальные, экономические интересы должны быть взаимообусловлены, находится в равновесии.

Государственная политика в области экологического развития должна быть первоначально направлена на экологическое образование и воспитание граждан, формирование экологического правосознания. Следовательно, основными задачами экологического образования являются:

- соблюдение установленных законом правил поведения, обеспечивающих сохранение и улучшение окружающей среды;
- изучение состояния охраны окружающей среды и экологических проблем в образовательных учреждениях;
- вовлечение обучающихся в работу по исследованию состояния окружающей среды, природных ресурсов;
- проведение культурно-просветительской работы на предприятиях и в организациях города [5].

Цели экологического образования отражены в Федеральном законе от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» - формирование экологической культуры и профессиональной подготовки специалистов в области охраны окружающей среды. Данная цель должна реализовываться на всех уровнях образования, через средства массовой информации, культурные учреждения и организации, природоохранные учреждения, организации спорта и туризма [1].

Распространение несистематизированных экологических знаний, в большей степени посвященных ответственности за экологические правонарушения не даст желаемых результатов повышения уровня экологического правосознания и культуры населения. И только сбалансированное и комплексное эколого-воспитательное воздействие на их сознание, в частности молодежи как на наиболее социально-активную часть населения, позволит сформировать внутреннюю убежденность в недопустимости причинения окружающей среде вредных последствий.

Вышеуказанный Федеральный закон также предусматривает обязанность органов государственной власти, органов местного управления, организаций, осуществляющих образовательную деятельность и других субъектов экологического права осуществлять экологическое просвещение в целях воспитания бережного отношения к природе и рационального использования природных ресурсов. Это положение закона не только вытекает из конституционного права каждого на достоверную информацию о состоянии окружающей среды, но и из предусмотренных статьями 5,6 данного федерального закона полномочий органов государственной власти и местного самоуправления.

В целях реализации Указа Президента РФ от 5 января 2016 года № 7 «О проведении в Российской Федерации Года экологии» [2] и изданным на его основании распоряжением Правительства Саратовской области № 353-Пр «Об утверждении Плана основных мероприятий по проведению на территории Саратовской области Года экологии и Года особо охраняемых природных территорий в 2017 году» [4] активно проводятся данного рода мероприятия. Наиболее масштабными были: музыкальный экологический фестиваль «Чистая нота-2017» в природном парке «Кумысная поляна», экологический фестиваль «Сиреневый рай» на территории музея – усадьбы Н.Г. Чернышевского, «Все-российский экологический субботник «Зеленая Россия» и другие. Большую роль в развитии экологи-

ческого образования играют средства массовой информации. Это и общероссийские экологические газеты «Спасение», «Зеленый мир» и региональные печатные издания, например, саратовский экологический вестник «Набат», «Поволжский экологический журнал».

Экологическое правосознание должно быть основано на осознание факта ограниченности природных ресурсов. Если мы хотим не только сохранить природу для будущего поколения, но и обогатить ее, то должны бережно относиться к ней и, несомненно, соблюдать нормы законодательства ох охране окружающей среды.

Таким образом, развитие экологического правосознания, системы экологического образования являются фундаментальными задачами государственной политики в области экологии. Это необходимо для обеспечения реализации прав и свобод граждан, предотвращения и снижения негативного воздействия на окружающую среду, обеспечения экологически безопасного обращения с отходами, выработки путей решения других экологических проблем. Ведь данные задачи могут быть эффективно решены только людьми с развитым экологическим правосознанием.

Литература.

1. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об охране окружающей среды»// СЗ РФ.2002.№ 2. Ст. 133.
2. Указ Президента РФ от 05.01.2016 N 7 (ред. от 03.09.2016) «О проведении в Российской Федерации Года экологии»// СЗ РФ.2016.№ 2 (ч. I). Ст. 321.
3. «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года»(утв. Президентом РФ 30.04.2012). [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base> (дата обращения: 15.10.2017).
4. Распоряжение Правительства Саратовской области от 22.12.2016 N 353-Пр «Об утверждении Плана основных мероприятий по проведению на территории Саратовской области года экологии и года особо охраняемых природных территорий в 2017 году». [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/467712170> (дата обращения 20.10.17)
5. Абдулхакова Э.А. Экологическое образование и воспитание – основа экологического благополучия общества// Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии: сб. ст. по матер. I междунар. науч.-практ. конф. № 1. Часть I. – Новосибирск: СибАК, 2010.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В НОУ «ЭВРИКА» - ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ УЧАЩИХСЯ

Баланцева О.Н.^{1,2}, Лебедева А.В.^{1,2}

¹ *Магистрант Нижегородского государственного педагогического
университета имени Козьмы Минина,*

² *Педагог-организатор по развитию научно-исследовательской деятельности
обучающихся в рамках деятельности городского НОУ «Эрика» МБУ ДО
«Дворец детского творчества имени В.П. Чкалова»*

*Научный руководитель Киселева Н.Ю., к.п.н., доцент НГПУ им. Козьмы Минина
603005, г.Нижний Новгород, ул. Пискунова 39, тел. (8831)-436-42-44
E-mail: onbalanceva@mail.ru.*

Аннотация: В статье научно-исследовательская деятельность эколого-биологической направленности старшеклассников НОУ «Эврика» г. Нижнего Новгорода рассматривается как одна из значимых инновационных форм профессионального самоопределения. Материалом исследования послужил анализ программ конференции городского научного общества учащихся «Эврика» и судьбы выпускников данного общества. Отмечена тенденция роста популярности эколого-биологических исследований среди старшеклассников г. Нижнего Новгорода и успешное вхождение в профессию выпускников научного общества учащихся.

Abstract: In the article, the research activity of the ecology and biology of senior pupils of the scientific society of the pupils "Eureka" in Nizhny Novgorod is considered as one of the significant innovative forms of professional self-determination. The material of the study was the analysis of the programs of the conference of the city scientific society of the students "Eureka" and the fate of the graduates of this society.

The tendency of growth of popularity of ecological and biological researches among senior pupils of Nizhny Novgorod and successful entry into the profession of graduates of the scientific society of students is noted.

В условиях рыночной экономики в силу чрезвычайной высокой подвижности ее конъюнктуры каждому человеку не только приходится часто менять место работы, но и профессию. Профессиональная подготовка предусматривает наряду с усвоением определенных знаний, умений и навыков формирования такого качества как готовность к непрерывному профессиональному образованию, наличие которого обеспечит вхождение будущего специалиста в интересующую его производственную среду [1]. Вместо понятия профессионализм, все чаще используют понятие «компетентность», подразумевая под ним такие качества личности как самостоятельность, настойчивость, способность принимать решения, коммуникабельность, гибкость мышления, готовность и умение постоянно учиться и саморазвиваться.

Молодежь должна получать такое образование, которое позволит ей осваивать новые профессии в будущем. Научно-исследовательская деятельность старшеклассников научного общества учащихся (НОУ) «Эврика» г. Нижнего Новгорода, рассматривается как одна из значимых инновационных форм профессионального самоопределения.

Распространенный недостаток профессионализации личности на стадии школьного образования заключается в отсутствии системности, а, следовательно, четко выведенной логики названного процесса. «Предпрофессиональную социализацию учащегося можно определить как социальное становление личности на завершающем этапе школьного обучения, ...» [2]. Известно, что разрыв между содержанием и целями школьного образования приводит к тому, что «не обеспечивается осознанный выбор профессии: отсутствует трансформация теоретических знаний у учащихся в их практические умения» [3].

Теория и практика образования показывают, что исследовательская деятельность закладывает основы для дальнейшего самоопределения и саморазвития личности, так как эта деятельность основана на естественном стремлении каждого человека с момента рождения к самостоятельному изучению окружающего мира.

В Научном обществе учащихся имеются все интересующие школьников профили обучения: гуманитарный, естественно-научный, эколого-биологический, математический, технический, сельскохозяйственный, экономический и т.п.

Каждый старшеклассник, занимаясь исследовательской деятельностью на секциях НОУ, имеет право изменения выбора в направлении исследовательской деятельности, что свидетельствует об обдуманном шаге своего развития и самопознания в том или ином направлении, реально оценивает необходимость и правильность своего предпрофессионального развития. Профориентацию выделяют в самостоятельную область знаний, которая находится на стыке разных наук. Высший уровень профориентации, как отмечают Е.Ю.Пряжникова и Н.С.Пряжников – это профессиональное самоопределение, когда человек в любом возрасте готов самостоятельно и осознанно делать ответственные жизненные и профессиональные выборы без посторонней помощи [4, 5].

Научно-исследовательская деятельность старшеклассников г. Нижнего Новгорода и Нижегородской области в НОУ «Эврика» эколого-биологической направленности перспективна с точки зрения дальнейшего профессионального самоопределения. Косвенным свидетельством востребованности данного направления является заметный рост в последние годы числа школьников, желающих заниматься именно в секциях эколого-биологической направленности. Материалы данной статьи основаны на многолетних данных о представленности секций различной направленности в городских конференциях НОУ «Эврика» и сборе данных о судьбе выпускников НОУ «Эврика».

В настоящее время городское Научное общество учащихся выстроило сетевое взаимодействие с одиннадцатью вузами города: ННГУ им.Н.И.Лобачевского, НГТУ им.Р.Е.Алексеева, НГПУ им.К.Минина, НижГМА, НГЛУ им. Н.А.Добролюбова, НИУ ВШЭ, ННГАСУ, ВГУВТ, НГСХА, ННГК им.М.И.Глинки, МУ им. С.Ю.Витте. НОУ «Эврика» содержит в себе востребованные на сегодняшний день направления: экология, биология, химия, физика, русский язык и литература, история, правоведение, педагогика и психология, иностранные языки, математика, экономика, информатика и программирование и другие. Эколого-биологическое направление представлено в работе НОУ почти в половине вузов города. Популярность эколого-биологических секций весьма высока (табл. 1).

Таблица 1

Динамика активности работы секций эколого-биологической направленности на городских конференциях научного общества учащихся «Эврика» в 2014-2017 гг.

Год проведения конференции	Число секций эколого-биологической направленности	Суммарное число докладов, сделанных на этих секциях
2014	5	21
2015	6	29
2016	11	46
2017	14	115

Особой популярностью из года в год на городской конференции НОУ «Эврика» пользуются секции эколого-биологической направленности, а именно: экология и охрана природы, биоиндикация, экология и здоровье, урбоэкология, экология и природопользование, общая биология, зоология, ботаника, микробиология, физиология человека и животных.

Характерной особенностью данных секций является высокий процент школьников, обучающихся в образовательных учреждениях Нижегородской области. Это закономерно, поскольку дети из сельской местности имеют больше возможностей для проведения натуралистических исследований. Научно-методические основы организации исследовательских работ школьников активно обсуждаются в региональном педагогическом сообществе [6-8].

Выпускники эколого-биологических секций городского НОУ «Эврика» ежегодно пополняют ряды студентов профильных вузов города и страны. Особенно высока доля студентов среди школьников, выступавших на ежегодных городских конференциях НОУ «Эврика», прошедших через ряд «фильтров» высококонкурентного отбора (например, право выступить на городской конференции получают дети, занявшие первые места на районных конференциях Научного общества учащихся «Эврика» или прошедшие строгий отбор преподавателями вузов – экспертной комиссией) (табл. 2).

Таблица 2

Динамика поступления выпускников-членов научного общества учащихся «Эврика», поступивших в вузы города в 2013-2017 гг.

Учебный год	Число старшеклассников в городе (9-11 классы)	Число участников в городской конференции НОУ	Количество выпускников-членов НОУ, поступивших в вузы г. Н.Новгорода	% выпускников-членов НОУ, поступивших в вузы г. Н.Новгорода
2013-2014	20966	1035	1815	27%
2014-2015	20281	1150	1824	31,1%
2015-2016	20403	1360	1840	33,4%
2016-2017	20515	1230	1866	31,7%

При выборе старшеклассниками – членами Научного общества учащихся эколого-биологического, педагогического, медицинского, технического, экономического и других профилей предпрофессиональной подготовки, как правило, достигается уровень начальной подготовки по конкретной профессии.

Увлеченная работа старшеклассников над научными и практическими проблемами - надежный путь познания каждым юным исследователем своих творческих возможностей и зачастую профессионального самоопределения.

Дипломы городской конференции НОУ имеют большое значение для судьбы абитуриентов: большинство нижегородских вузов учитывает наличие дипломов НОУ как важное преимущество, ряд вузов поощряет участие в НОУ дополнительными баллами, которые учитываются наряду с баллами, полученными за участие в олимпиадах. И это не случайно. Результаты наблюдений за судьбой выпускников показывают, что школьники, прошедшие через Научное общество учащихся, быстрее и эффективнее включаются в научно-исследовательскую работу в стенах вузов. История эколого-биологического направления Научного общества учащихся «Эврика» изобилует примерами успешной профессиональной реализации выпускников соответствующих секций. Большое количество детей, которые обучались в секциях НОУ данной направленности, стали научными сотрудниками и уже в качестве научных руководителей возвращаются в НОУ «Эврика» г. Нижнего Новгорода. Науч-

но-исследовательская деятельность в НОУ «Эврика» - хорошая стартовая площадка на пути к профессиональной самореализации школьников.

Литература.

1. Кармановский А.В. Формирование готовности личности к непрерывному образованию в условиях дистанционного обучения // Вестник Университета РАО. 2011. №1. С.98-101.
2. Трубина Г.Ф. Предпрофессиональная социализация личности старшеклассника в процессе обучения/ Г.Ф Трубина, М.В. Машенко // Педагогическое образование в России. 2017. №1. С.79-86.
3. Нилова В.И. Творческая составляющая подготовки школьников профильных классов для поступления в высшее техническое учебное заведение/ В.И. Нилова, О.В. Терновская // Высшее образование сегодня. 2009. №4. С.101-102.
4. Кривцова Н.С. Проблема содержания педагогической деятельности в контексте помощи современным школьникам в профессиональном самоопределении // Вопросы воспитания. 2014. № 2. С. 42-49.
5. Пряжников Е.Ю. Профорентация: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Е.Ю.Пряжникова, Н.С.Пряжников.- 3-е изд. М.: ИЦ «Академия», 2007. 496 с.
6. Некипелова О.А., Киселева Н.Ю. Особенности организации исследовательской деятельности школьников в условиях экологического лагеря // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 2-1. С. 122-125; URL: <http://top-technologies.ru/ru/article/view?id=35585> (дата обращения: 28.10.2017).
7. Киселева Н.Ю., Варламов А.С. Международный эколого-образовательный интернет-проект «Весна идет!» как инструмент организации учебно-исследовательской и проектной деятельности школьников// Биология в школе. 2016. № 3. С. 54-62.
8. Некипелова О.А., Киселева Н.Ю. Научно-методические основы организации исследовательской деятельности экологической направленности //18-й Международный научно-промышленный форум «Великие реки'2016». [Текст]: [труды научного конгресса]. В 3т. Т. 2/ Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т; отв.ред.А. А. Лапшин. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2016. С. 225-228. http://www.nngasu.ru/word/reki2016/velikie_reki_tom_2_2016.pdf (дата обращения: 28.10.2017).

СОЦИАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СОВРЕМЕННОГО ШКОЛЬНИКА

С.А. Попельницкая, учитель химии, С.В. Порошина, учитель экономики, магистрант.

МБОУ «Школа № 35» г. Нижнего Новгорода

603093, г. Нижний Новгород ул. Фруктовая 8, тел. (831)432-14-17

E-mail: svetporoshina@yandex.ru

Аннотация: В данной статье поднимается вопрос о необходимости формирования экологической культуры подрастающего поколения. Одним из способов достижения этого результата является вовлечение обучающихся в экологические проекты, имеющие социальную направленность. Авторами статьи описывается опыт организации в своей школе и микрорайоне социальных проектов по сбору использованных батареек и макулатуры для их последующей утилизации. Полученные средства направляются на благотворительные цели.

Abstract: This article raises the question of the need to form an ecological culture of the younger generation. One way to achieve this result is to involve students in environmental projects that are socially oriented. The authors of the article describe the experience of organizing social projects in their school and microdistrict by the collection of used batteries and waste paper for their subsequent disposal. The proceeds are sent to charitable purposes.

«Человека называют властелином природы,
но мудрость, с которой мы властвуем,
от природы не дается.
Этому надо учиться».
Николай Иванович Лобачевский

Высказывание, которое служит эпиграфом статьи, было сделано 170 лет назад. В то время мысль знаменитого ученого-мыслителя не поняли. Не поняв – забыли. Спустя много лет стало ясно, что эти слова стали особенно актуальными в современных условиях. Сейчас все здравомыслящие люди понимают, что с природой надо дружить, действовать не вопреки, а согласно законам природы,

надо учиться бережному обращению с природой. [1, с. 3] Природа – это живая, чувствительная, очень сложная система: даже самый тихий шаг для неё ощутим. В городах, где живет большинство людей, становятся чрезвычайно важными пропаганда и популяризация знаний о природе и охране окружающей среды. И чем раньше человек начнет познавать окружающую природу, задумываться о своем отношении к ней, тем сознательней он будет к ней относиться. Поэтому формирование экологической культуры нужно начинать с самого раннего возраста. Привить современному школьнику навыки бережного обращения с природой по учебникам невозможно. Чтобы слова стали убеждениями человека, он должен пропустить их через деятельность, соответствующую его возрастным особенностям и возможностям. Когда за словами человека становятся видны его поступки, можно говорить об ответственности личности этого человека, о его активной жизненной позиции и наличии у него опыта гражданской деятельности.

Современная система образования нацелена на то, чтобы обучающиеся были не пассивными получателями новых знаний, а приобретали их активно, через деятельность. Этому способствует применение разнообразных педагогических технологий, одной из которых является социальное проектирование. В условиях введения ФГОС социальное проектирование играет большую роль в воспитании «личности, готовой к жизни в высокотехнологичном, конкурентном мире, выпускника, способного самостоятельно ставить и достигать серьёзных целей, умело реагировать на разные жизненные ситуации». [3] Социальное проектирование относится к активным формам воспитания, так как способствует формированию активной жизненной позиции и воспитанию личности созидательного типа. Одной из целей социального проектирования является экологическое воспитание школьников, формирование у них осознанного отношения к существующим глобальным экологическим проблемам.

На протяжении нескольких лет в нашей школе реализуются социальные экологические проекты «Батарейки: за и против», «Ненужную бумагу – на нужное дело», и обучающиеся принимают в них активное участие. В ходе проектов решаются задачи повышения экологической грамотности учащихся школы и населения микрорайона, формирования у подрастающего поколения экологической культуры.

Проект «Батарейки: за и против» посвящен сбору отслуживших свой срок батареек у жителей микрорайона школы с целью их дальнейшей правильной утилизации. Сбор и переработка батареек позволяет уменьшать вред, который они наносят окружающей среде и здоровью людей, а также вторично использовать содержащиеся в них ценные составляющие. Таким образом, реализуется главная идея – использование в учебно-воспитательном процессе социоприродного окружения школы и всех ее внутренних ресурсов для воспитания культуры обращения детей и родителей с опасными отходами. В рамках проекта детям объясняется, что батарейки относятся к опасным бытовым отходам, потому что они содержат химические элементы, которые даже в незначительных количествах могут наносить серьезный вред здоровью людей и представляют большую опасность для окружающей среды. На каждой батарейке есть значок – перечеркнутая мусорная корзина. Он означает, что выбрасывать батарейки в мусорное ведро, откуда они попадут на свалку – категорически запрещено. Беспечно выброшенная в мусорное ведро батарейка попадает на свалку, где существует большая вероятность возгорания мусора. В этом случае из батарейки начинают выделяться диоксины. [4, с. 342] Даже минимальные дозы этих ядовитых соединений (их действие в 67 000 раз сильнее цианида) [4, с. 350] способны вызвать онкологические и репродукционные заболевания, а также отравления, которые могут стать причиной замедленного развития и слабого здоровья детей... Диоксины могут попасть в организм человека не только с дымом. С дождевой водой они попадают в почву, воду и растения. Дальше – по цепочке – прямо к нам на стол с едой и питьем. Так что не важно, где вы живете: по соседству с мусоросжигательным заводом, рядом со свалкой или в спальном районе. Для диоксинов это не станет препятствием, к тому же они имеют огромный период распада.

В результате реализации проекта цивилизованно решается вопрос раздельного сбора мусора и утилизации использованных батареек в частности. Выявляются учащиеся, которым интересно заниматься химико-экологическими исследованиями. В дальнейшем это помогает им участвовать в олимпиадах разного уровня и научном обществе учащихся. Проект имеет социальную значимость. В процессе создания и реализации проекта используются информационные ресурсы, интернет-ресурсы, социоприродное окружение школы и средства информационно-методической среды школы с целью

формирования экологической компетентности учащихся, исследовательских и проектных навыков, информационной культуры.

Основными формы организации работы являются: практические занятия по изучению химического состава батареек; обсуждение и выбор тем исследовательских работ по опасным бытовым отходам; безопасные способы утилизации батареек; батарейки и их влияние здоровье людей.

Условиями реализации проекта в первую очередь является привлечение для участия в проекте как можно большего количества учащихся школы. В перспективе планируется привлекать к этой деятельности и другие организации, причем не только образовательные.

Этапы работы

Сроки реализации проекта	Виды деятельности учащихся	Исполнители проекта
сентябрь – октябрь	1 этап Подготовительный. Разработка проекта.	Творческая группа учащихся и учителей
ноябрь	2 этап Реализация проекта. Информирование учащихся, учителей, общественности	Руководители проекта, классные руководители, родители, обучающиеся
декабрь	Формирование инициативной группы проекта; комплектование учащихся по видам деятельности, обсуждение проблемных моментов работы в группах	Учащиеся школы
январь	Проектирование исследовательских работ по экологии	Совместная деятельность учащихся и учителей, проектная
февраль	Определение процедуры сбора и обработки данных, анализ полученных данных. Оформление результатов проекта	Учащиеся школы
март	3 этап Аналитический и трансляции опыта. Презентация проекта. Привлечение СМИ, распространение опыта.	Учащиеся школы
апрель	День открытых дверей для родителей, реклама буклетов – «Батарейки: за и против»	Учащиеся школы

Еще одним примером экологического проекта, имеющего социальную направленность, является проект «Ненужную бумагу – на нужное дело». Он реализуется в нашей школе 9 лет в рамках благотворительного проекта «Добрый Нижний».

Паспорт социального проекта

№ п/п	Содержательный блок паспорта проекта	Описание блока
1	2	3
1.	Аннотация проекта	Одной из глобальных проблем современности является парниковый эффект. Эта проблема грозит привести нашу планету к экологической катастрофе. Только растения способны перерабатывать углекислый газ, превращая его в кислород. В связи с этим все большее значение приобретают вопросы ресурсосбережения, а именно охрана лесов от уничтожения в угоду все возрастающим потребностям человечества в бумаге, древесине и т. д. Ежегодно теряется 13 миллионов гектаров леса, тогда как вырастает только 6 Га. Это значит, что каждую секунду с лица планеты исчезает лес, размером с футбольное поле. Частично решить эту проблему можно собирая ненужную бумагу и картон, т.е. используя макулатуру, сокращая таким образом число вырубленных деревьев. Работа над проектом формирует у обучающихся экологическую культуру, гражданскую позицию по отношению к своей «малой Родине», к планете в целом.

1	2	3
2.	Описание проблемы	Социально-значимая проблема исследовательской и практической направленности: выяснить, что мы, а также наши близкие люди, можем сделать для решения проблемы сохранения лесов на нашей планете. Гипотеза: использование вторичного бумажного сырья поможет сохранить леса и сэкономить энергетические ресурсы.
3.	Цель проекта	Привлечь внимание школьников к ресурсосбережению, заставить задуматься над расточительностью использования природных ресурсов, а также внести посильный вклад в развитие вторичной переработки отходов.
4.	Задачи проекта	1) Изучить, сколько макулатуры может собрать в среднем одна семья; 2) Подсчитать, сколько деревьев и других ресурсов это поможет сохранить; 3) Информировать общественность о результатах эксперимента с целью привлечения внимания к проблеме неэффективного использования бумаги; 4) Внести свой посильный вклад, организовать акцию по сбору макулатуры в благотворительных целях.
5.	Целевая группа	Учащиеся 1 – 11 классов
6.	Механизм реализации проекта	В начале проекта происходит осознание проблемы, выбор темы проекта, формулирование цели и задач, создание рабочей группы. Проведение опроса учащихся школы, целью которого является изучение знаний об экономном использовании бумаги. Затем организуется и проводится акция по сбору макулатуры. В ходе проекта ребята выясняют, как привлекают внимание к проблеме экологии бумаги активисты из других стран. В заключение проводится поиск способов коррекции ошибок, представление содержания работы, ее результатов. Сравнение планируемых и реальных результатов.
7.	Календарный план реализации проекта	1 этап – подготовительный (сентябрь) 2 этап – практический (октябрь) 3 этап – обобщающий (ноябрь) 4 этап – контрольно-коррекционный (декабрь)
8.	Ожидаемые результаты	Активная жизненная позиция учащихся в сфере экологической и природоохранной деятельности. Повышение знаний учащихся об истории появления бумаги, об изготовлении бумаги из вторичного сырья. Значимость макулатуры для сохранения лесов. Применение на практике полученных знаний и умений для изучения лесных богатств и их рационального использования.
9.	Требуемые ресурсы для реализации	Канцтовары, помещение для временного хранения макулатуры.

Необходимой предпосылкой формирования экологической культуры современного школьника является его активное участие в общественной жизни. Активно включаясь в преобразовательные процессы, ученик сам изменяет свою внутреннюю природу, осознает свое место в системе общественных отношений, социализируется. Невозможно стать гражданином России, не осознав себя как жителя своей «малой Родины» – своего дома, своей улицы, своего района. Вовлечение обучающихся в социально-ориентированные экологические проекты в полной мере способствует воспитанию экологической культуры и выработке навыков грамотного поведения с точки зрения экологии.

Литература.

1. Зверев А.Т., Зверева Е.Г. Экология: учебник для 7-9 кл. общеобразовательных школ. – М.: Дом педагогики, 1999. – 336 с.

2. Методический сборник "Социальное проектирование в сфере молодежной политики» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: edu53.ru/np-includes/upload/2010/11/21/635.doc
3. Национальная образовательная инициатива "Наша новая школа" /утв. Президентом РФ от 4 февраля 2010 г. N Пр-271.
4. Снакин В.В. Экология и охрана природы. Словарь-справочник. Под редакцией академика А.Л. Яншина. М.: Academia, 2000. 384 с.
5. www.сдайбатарею.рф/nashi_novosti.html
6. www.herzenlib.ru/ludiiusor/projects/

ШКОЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЭКСПЕДИЦИИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Т.П. Кузичева, учитель биологии

МБОУ «Школа №35», г. Нижний Новгород,

магистрант 1 курса НГПУ им. К. Минина по направлению

«Проектирование научно-исследовательской деятельности педагогов и обучающихся»

603093, г. Нижний Новгород, ул. Фруктовая, дом 8, тел.(8831)432-14-17,

E-mail: kuzicheva_t@mail.ru

Аннотация: В статье описывается роль школьных экологических экспедиций в развитии проектно-исследовательских навыков учащихся. Исследовательский характер деятельности способствует воспитанию у школьников добросовестного отношения к эксперименту, увеличивает интерес к экологическим проблемам родного края, побуждает к решению экологических проблем.

Abstract: The article describes the role of school ecological expeditions in the development of students' design and research skills. The research character of the activity contributes to the education of schoolchildren in a conscientious attitude to the experiment, increases interest in the environmental problems of the native land, encourages the solution of environmental problems.

Исследовательская работа в природе способствует воспитанию у школьников добросовестного отношения к эксперименту, умению собирать необходимую информацию, анализировать, выдвигать гипотезы, делать выводы и заключения, закреплению полученных знаний, освоению навыков полевых исследований, практическое применение знаний по предмету. Уже много лет учащиеся старших классов школы №35 с руководителем группы педагогом дополнительного образования Орловым Евгением Владимировичем и учителем биологии Кузичевой Татьяной Павловной осваивают навыки экологических полевых исследований и получают знания о природе и экологии животных и растений Нижегородского края.

Активно используется среда Особо охраняемых природных территорий. География поездок по Нижегородской области: на биостанцию в Пустынский заказник село Старая Пустынь Арзамасского района, в поселок Пешелань Арзамасского района в пещеры и музей спелеологии и горного дела, в Природный парк «Воскресенское поветлужье» на озеро Светлояр, в Керженский заповедник в село Рустай.

Также при организации экскурсионных поездок обязательно отводится время для посещения объектов биологической и экологической направленности: Ботанический сад, Зоологический музей (г. Н.Новгород, ННГУ им. Лобачевского, г. Москва, г. Санкт-Петербург), музей Дарвина г. Москва, зоопарки (г. Н.Новгород «Лимпопо» - участие в «Марше парков» во Всероссийской акции «Покормите птиц»; г. Москва; Пражский зоопарк – самый большой в Европе), музей минералов во Фрайберге, где собрана самая большая в мире коллекция минералов. При любых экскурсионных поездках обращается внимание учащихся на природу, ландшафт, экологию посещаемой местности.

Актуальность проводимой работы заключается в том, что организация проектной и исследовательской деятельности учащихся является обязательной частью реализации основной образовательной программы в соответствии с требованиями ФГОС, а исследовательская работа в природе поднимает экологическое образование и воспитание на более высокий уровень, побуждает к решению экологических проблем.

Огромное разнообразие растений, грибов, лишайников, птиц, беспозвоночных животных, типов почв, богатство фито- и зооценозов, позволяет найти множество направлений для организации учебно-исследовательской работы школьников, которые знакомятся с природной средой, с различ-

ными проблемами экологического, медицинского или биологического характера. Учащиеся выбирают интересующую их в первую очередь проблему, которую изучают более углубленно. Тематика экспедиций разнообразна, имеет множество направлений и связана с разработкой научно - исследовательских работ или проектов для дальнейшего представления их на научных конференциях школьников районного, регионального, Всероссийского уровней, экологических олимпиадах, экологических уроках и других школьных мероприятиях.

Эффективность такой организации научно - исследовательской работы подтверждают результаты учеников. Ежегодно учащиеся нашей школы занимают призовые места на экологических конференциях разных уровней: 42,43,44,45,46,47 городской конференции НОУ «Эврика», областном конкурсе исследовательских и проектных работ «Юный исследователь», V, VI очно - заочной областной научно - практической конференции школьников по экологии, конкурсе экологических проектов «Наш дом – Нижний Новгород», конференции «Экология и здоровье», региональном конкурсе научно-исследовательских работ школьников ИПФРАН ШЮИ, 23,24,26 Всероссийской научной конференции «Интеллектуальное возрождение» в г. Санкт-Петербург, ежегодно в Детско-Юношеской экологической Ассамблее в рамках Международного форума «Великие реки» и других научных мероприятиях.

Экологические экспедиции снаряжаются в нашей школе уже второе десятилетие и это направление работы является очень перспективным и востребованным с научной, образовательной и воспитательной точки зрения.

Литература.

1. Комплексная экологическая практика школьников и студентов. Программы. Методики. Оснащение. Учебно-методическое пособие. Под реакцией проф. Л.А.Коробейниковой. Изд. 3-е перераб. и дополн. – СПб.: Крисмас+, 2002. - 268с.
2. Леонтович, А.В. Воспитательная работа в условиях летней комплексной исследовательской экспедиции школьников/ Под ред. А.С.Обухова. – М.: Журнал «Исследовательская работа школьников», 2006. – 40с.
3. Леонтович, А.В.,Саввичев А.С. Исследовательская и проектная работа школьников/Под ред. А.В.Леонтовича.-М.: Современная школа управление и воспитание,2014.-160 с.
4. Методическое обеспечение исследовательской деятельности школьников и студентов по экологии. Учебное пособие для учителей и педагогов дополнительного образования. Составитель: Р.Д. Хабибуллин.- г. Нижний Новгород, 2008.-215с.
5. Практика школьного воспитания. №1 - г. Нижний Новгород: ГБОУ ДПО «Нижегородский институт развития образования», 2014.- 95 с.
6. Проектная деятельность учащихся на уроках биологии и во внеурочной работе// Интеллектуальное возрождение: материалы 26 Всероссийской научной конференции учащихся.- Санкт – Петербург: АНО НОО «Земля и Вселенная», 2017.с.372-373
7. Роль школьных экологических экспедиций в развитии проектно-исследовательских компетенций учащихся// экологическое образование для устойчивого развития: теория и педагогическая реальность: материалы международной научно-практической конференции.– Н.Новгород: НГПУ им. К. Минина, 2015.с.130-134
8. www.infourok.ru Организация исследовательской деятельности школьников: материалы вебинара, 2015.- 62с.

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОСТИ РЕСУРСОВ

С.Ю. Мычка, ст. преподаватель, М.А. Шаталов, к.э.н., доцент

Воронежский экономико-правовой институт

394042, Россия, Воронеж, пр. Ленинский, 119а

E-mail: nauka-vepi@yandex.ru

Аннотация: Проблема ограниченности ресурсов является основой развития экономики. Однако также ограниченность оказывает влияние и на экологическую политику в стране. В статье рас-

смотрены ключевые механизмы формирования государственной экологической политики, экологического менеджмента; предложены пути повышения эффективности экологической политики.

Abstract: The problem of limited resources is the basis for economic development. However, the limited nature also influences the environmental policy in the country. The article considers the key mechanisms for the formation of state environmental policy, environmental management; ways to improve the effectiveness of environmental policy.

Так, многие авторы отказываются от точного определения понятий, зато подробнее освещают отдельные исходные положения и средства реализации государственной экологической политики. Предмет государственного управления в сфере экологии часто не связан с целостной системой представлений масштабности последствий экологических катастроф и взаимосвязи влияния на различные сферы общественной жизнедеятельности [5] (экономической, социальной, политической, энергетической и др.), а детализируется путем описания отдельных его составляющих (атмосферный воздух, водные и земельные ресурсы, полезные ископаемые, отходы, возобновляемые источники энергии) характеристик [6].

Отечественные ученые преимущественно используют термины «управление природопользованием», «управление охраной окружающей средой», «управление природоохранной деятельностью», «эколого-экономическое управление» и т.д.

Заметим, что в основу нашего исследования заложено управление именно охраной окружающей среды, включающее эколого-экономическую и эколого-социальную составляющие.

С переходом к рыночным отношениям чаще используется терминологическое словосочетание эколого-экономическое управление (экологический менеджмент). Однако некорректный перевод англоязычных терминов "environmental management" и «ecological management», а также административный подход к управлению, привели к неправильной трактовке этих терминов. Состоялось смешивание понятий - административное экологическое управление и эколого-экономическое управление.

Важно отметить, что административное экологическое управление тесно связано с государственным управлением в сфере природопользования и охраны окружающей среды, то есть фактически речь идет о государственном управлении реализацией экологической политики. При этом роль и место государственного экологического управления на разных уровнях обусловлены характером задач, которые решаются на каждом уровне. В процессе функционирования происходит их взаимодействие по горизонтали и вертикали, основным регулятором которой является нормативно-правовая база государства. Система природоохранного планирования еще недавно была составной частью всего народнохозяйственного планирования и управления.

Такая система управления в сфере природопользования и охраны окружающей среды была во многом несовершенна. Фактически управление охраной окружающей среды сводилось к одному знаменателю: к попыткам проконтролировать и скоординировать деятельность министерств и ведомств, при этом, не меняя отраслевого принципа планирования, обеспечения и реализации природоохранных мероприятий [1; 4]. Административно-командный характер управления, преобладающий при этом, не был финансово подкреплён соответствующим экономическим механизмом. Поэтому, по мнению ведущих специалистов экологической сферы, причиной кризисного экологического положения нашей страны является преимущественно экономические факторы.

Экологическая политика - это совокупность средств и мероприятий, связанных с влиянием общества на природу и направленных на обеспечение экологически сбалансированного развития и цивилизованности [2; 7]. Экологическую политику, по нашему мнению, следует понимать как координирующую первооснову, которая формирует и приводит в движение ресурсы предприятия (организации), для достижения целей в области рационального природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности с помощью политических, экономических, юридических, образовательных и других мероприятий. Как система, экологическая политика включает в себя следующие элементы: принципы, приоритеты, цели, субъекты, объекты, механизмы реализации, инструменты и тому подобное. Благодаря своей целостной структуре она является важной составляющей как государственной экологической политики в целом, так и на региональном уровне, в частности.

Вышеизложенное дает нам основание отметить, что государственная экологическая политика - это составная часть политики государства, отражающая совокупность ее целей и задач в сфере эко-

логии, которые формируются политической системой государства в соответствии с его социальным назначением и реализуются с помощью определенных механизмов.

Государственную экологическую политику можно определить как деятельность органов государственной власти, принципиально ориентированную на формирование и развитие экологического производства/потребления и экологической культуры жизнедеятельности человека. Учитывая это, экологическая политика подвергается воздействию таких факторов, как: темпы развития производства, экономическая и социальная стабильность, уровень экологической культуры населения, обеспечение специалистами, масштабы природопользования.

Целью государственной экологической политики должно быть создание условий гармоничного, сбалансированного развития общества, экономики и окружающей среды [3; 8]. Реализация экологической политики осуществляется на следующих уровнях:

- международном (глобальном);
- государственном (национальном);
- региональном (областном);
- местном (предприятия).

Основную роль в реализации экологической политики осуществляет государство, которое, является не единственным субъектом экологической политики. Наряду с государством реализацию экологической политики обеспечивают политические партии, научные организации, неправительственные общественные организации и другие субъекты, делая ее объектом не только государственно-го, но и публичного управления.

Таким образом, изучение теоретико-методологических основ государственного управления реализацией экологической политики в условиях ограниченности ресурсов показывает, что они составляют совокупность форм, способов и методов, применяемых органами государственной власти в процессе законодательного и нормативно-правового регулирования существующих экологических проблем с целью обеспечения их решения, удовлетворения потребностей общества в условиях ограниченности природных ресурсов и выработки и принятия мер, направленных на воссоздание и сохранение этих ресурсов.

Литература.

1. Ахмадиев Р.Р., Ляпун Д.В., Столповская Н.В., Зорина А.В., Перелыгина И.Э., Крысанова Т.А., Плаксина Н.И. Определение массовой доли монохлоруксусной кислоты в амидопропилбетаинах методом ГХ-МС // Сорбционные и хроматографические процессы. 2015. Т. 15. № 6. С. 888-894.
2. Баутин В.М., Шаталов М.А. Направления развития системы глубокой переработки отходов промышленно-производственных подсистем АПК // Экономика. Инновации. Управление качеством. 2015. № 3 (12). С. 72-73.
3. Борисов Н.А., Арзамасцев Д.С. Модели систем здравоохранения в зарубежных странах // ФЭС: Финансы. Экономика.. 2015. № 2. С. 11-15.
4. Иванов В.Н., Никонова Ю.С. Оптимизационные задачи растениеводства // В сборнике: Актуальные проблемы развития вертикальной интеграции системы образования, науки и бизнеса: экономические, правовые и социальные аспекты материалы III Международной научно-практической конференции. 2015. С. 100-103.
5. Рувинова Л.Г., Сверчкова А.Н., Хамитова С.М., Авдеев Ю.М. Биологический мониторинг загрязнения почвенной и водной среды в условиях урбанизации // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2016. № 6 (117). С. 14-20.
6. Уханов В.П., Хамитова С.М., Авдеев Ю.М. Экологический мониторинг состояния особо охраняемых природных территорий // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2016. № 10 (121). С. 66-71.
7. Хамитова С.М., Авдеев Ю.М., Снетилова В.С. Исследование микрофлоры почв в лесных питомниках Вологодской области // Самарский научный вестник. 2016. № 3 (16). С. 53-56.
8. Шаталов М.А., Мычка С.Ю. Механизм управления бытовыми отходами в рамках системы экологически безопасных технологий утилизации // Экономика. Инновации. Управление качеством. 2015. № 3 (12). С. 181.

ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РАЗВИТИЯ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

М.С. Овчаренко, канд. техн. наук, доц., В.М. Худякова, канд. с.-х. наук.

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе 2, лит. А., тел.: +7(911)-992-40-92

E-mail: ovcharenko_ms@mail.ru

Аннотация: В статье представлены разработанные и апробированные в образовательной организации новые подходы, механизмы и инструменты по одному из приоритетных направлений развития страны в части формирования экологической культуры вузовской молодежи с целью повышения познавательной активности, уровня экологических знаний в области гармоничного развития человека и природы, устойчивого интереса к экологическим проблемам современности, воспитания и привития бережного отношения к окружающей природе.

Abstract: The article presents new approaches, mechanisms and tools developed and tested in the educational organization in one of the priority directions of the country's development in terms of forming the ecological culture of university youth in order to increase cognitive activity, the level of ecological knowledge in the field of harmonious development of man and nature, and a steady interest in environmental problems of modernity, upbringing and inculcation of respect for nature.

Уже сегодня вопросы традиционного взаимодействия природы с человеком переросли в глобальную экологическую проблему. Мощный прорыв в развитии научно-технического прогресса характеризуется глобальным ухудшением состояния окружающей человека природной среды. Обострение такой ситуации требует в настоящее время поиска новых подходов и направлений в экологическом воспитании и просвещении обучающихся в образовательном учреждении с целью развитие экологической культуры обучающихся, а также экологической воспитанности личности.

Экологическая воспитанность рассматривается как интегральное качество личности, которое включает в себя развитие системы мировоззренческих взглядов, эмоционально-нравственного отношения к природному, социальному миру, самому себе и опыта экологосозидательной деятельности. В качестве наиболее общих показателей экологической воспитанности выступают развитие интеллектуальной, эмоционально-чувственной, деятельностной сфер личности обучающегося. Диагностика экологической воспитанности личности является важным звеном в оценке подготовленности обучающегося к самостоятельной жизни, в том числе к профессиональной деятельности, и должна проводиться на всех этапах системы непрерывного экологического образования и просвещения.

На основании вышеизложенного в рамках Года экологии в России-2017 нами в федеральном государственном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО СПбГАУ), совместно с обучающимися направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата), согласно указа президента РФ от 5 января 2016 года, разработан экологический проект на тему: «Созидая, продолжая и развивая студенческие Экотрадиции Санкт-Петербургского государственного аграрного университета».

Цель проекта: развитие комплексной системы экологического просвещения в образовательной организации путем реализации инновационной стратегии и модели по формированию экологической компетентности обучающихся, повышения познавательной активности и уровня экологических знаний обучающихся университета в области гармоничного развития человека и природы, воспитание и привитие бережного отношения к окружающей природе, популяризация и пропаганда экологических традиций, и повышение экологического имиджа университета.

Задачи проекта:

1. Привлечение внимания обучающихся университета к существующим экологическим проблемам 21 века.
2. Формирование и развитие у обучающихся университета экологической культуры.
3. Популяризация экологических традиций в университете, направленных на совместное комплексное решение экологических проблем и личный вклад каждого в улучшение экологического состояния университетских территорий и города.
4. Проведение социологических исследований информированности населения о состоянии экологических проблем, мерах по их решению, экологической обстановке в стране и мире.

5. Развитие новых Экотрадиций в университете, направленных на формирование у обучающихся экологической ответственности, развития гражданских инициатив в области охраны окружающей среды и внедрения передовых инновационных форм и методов эко-просветительской работы.

Предлагаемый проект в свое содержание включает три этапа:

1. этап: Описание традиционных Экотрадиций в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО СПбГАУ);
2. этап: Описание предложенных и реализованных в 2017 году Экотрадиций в ФГБОУ ВО СПбГАУ;
3. 3 этап: Описание предлагаемых к развитию Экстрадиций в ФГБОУ ВО СПбГАУ и пути их реализации/

В течение 2017 года мероприятиями осуществленными в университете в рамках реализации проекта непрерывного экологического просвещения, явились:

- ежегодное традиционное участие обучающихся СПбГАУ в общеуниверситетских субботниках, в сельскохозяйственных работах (ознакомительных практиках), в посадке пробирочных растений картофеля, способствовало приобщению обучающихся к коллективному труду на благо природы, общему делу, сближению и единству с природой (рис.1);



Рис. 1. Фотофрагменты реализации Экотрадиций 1 этапа

- участие в Международных научно-практических студенческих конференциях «Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК», в конкурсах научно-исследовательских работ (НИРС) по темам экологической направленности, способствовало освоению приемов исследовательской деятельности, формированию приемов работы с информацией, развитию коммуникативных умений и овладению опыта межличностной коммуникации, корректному ведению диалога и участию в дискуссии;

- разработка контента для наполнения его актуальной эколого-просветительской информацией, для размещения на официальном сайте СПбГАУ служило для привлечения внимания обучающихся, преподавателей и сотрудников университета к вопросам охраны окружающей среды, сохранения биологического разнообразия и обеспечения экологической безопасности страны;

- участие обучающихся в проведении опросов населения по экологическим темам с последующей обработкой и публикацией материала, способствовало выявлению наиболее актуальных вопросов касающихся экологии (рис. 2);

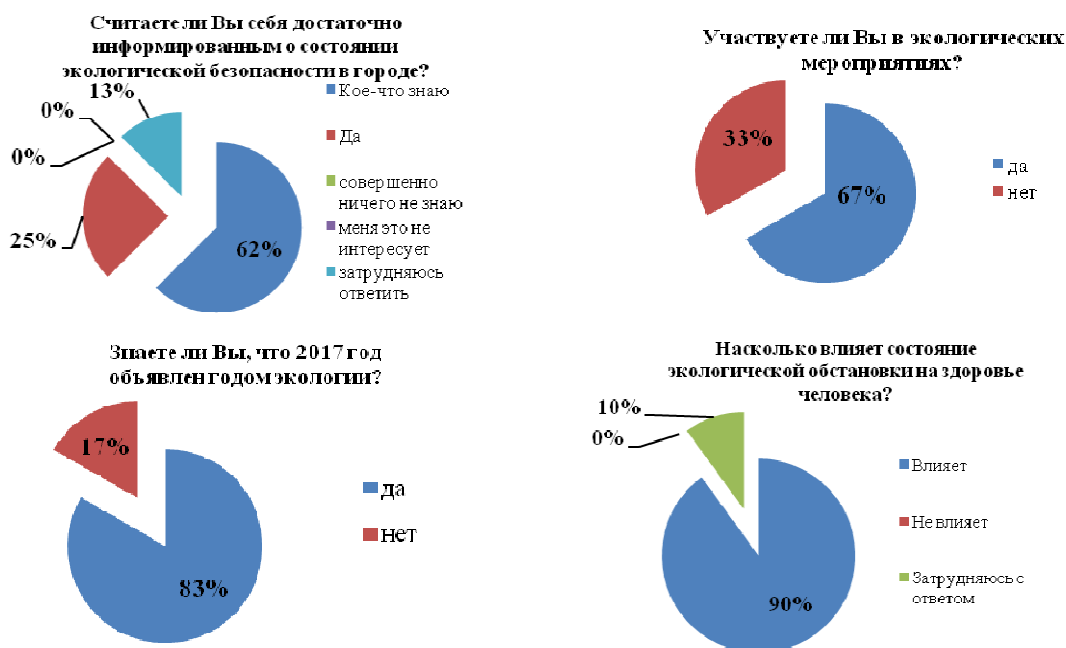


Рис. 2. Результаты обработанных данных по проведенному опросу

- участие обучающихся в различных форумах экологической направленности, в студенческих олимпиадах по дисциплине «Экология», что способствовало развитию любознательности и формированию интереса к изучению природы, определению уровня подготовки, знаний, личного отношения к определенным проблемам (рис. 3);



Рис. 3. Студенты СПбГАУ во втором туре Интернет-олимпиады по Экологии-2017

- регистрация на официальном сайте и участие обучающихся в Марафоне Добрых Дел, дало возможность оценить собственный вклад в деятельность; провести самооценку уровня личных учебных достижений;
- разработка проекта «ЭкоВикторинаСПбГАУ» и успешная его апробация с участием обучающихся направлений университета, способствовало развитию интеллектуальных и творческих способностей учащихся, дающих возможность выражать свое отношение к окружающему миру природы различными средствами;
- в рамках реализации программы раздельного сбора мусора: разработка агитационных плакатов и буклетов, привлечение обучающихся к участию в раздельном сборе отработанных батареек,

энергосберегающих ламп и ртутных термометров, в Эко-пункт (экотерминал) СПбГАУ, размещённом в университете (рис. 4), участие в организации и проведении творческого Конкурса поделок из пластика «Отходам из пластика – вторую жизнь», что способствует воспитанию ответственного отношения к природе, осознанию необходимости сохранения окружающей среды;



Рис. 4. Экотерминал при входе в 1-й уч. корпус СПбГАУ

- участие обучающихся в решении проблемы бездомных животных на территории СПбГАУ, в изготовлении скворечников, приурочив это мероприятие к Международному дню птиц - 1 апреля (рис. 5), способствовало привлечению внимания общественности путем студенческой экологической инициативы к существованию проблемы бездомных животных и защите птиц и необходимости её решения;



Рис. 5. Процесс изготовления скворечников обучающимися СПбГАУ

- Пошив обучающимися флага официальной эмблемы Года экологии в России-2017 (рис. 6), с целью привлечения внимания обучающихся к проблемам сохранения и рационального использования уникальных природных комплексов страны и повышение экологической культуры;



Рис. 6. Процесс пошива и дальнейшее использование флага, символизирующего официальную эмблему Года экологии в России-2017

- Разработка Плана экологических мероприятий, приуроченных к Году экологии в России-2017, создание обучающимися Видеоролика «Гимн науки Экология»;
- Создание Эмблемы для участия в конкурсе по инициативе Неправительственного экологического фонда имени В.И. Вернадского, отражающей понятие «Экология» в рамках Всероссийского экологического субботника «Зеленая весна» (рис. 7).



а



б

Рис. 7. Предложенные логотипы для участия в конкурсе, отражающие понятие «Экология»
а) Логотип ЭкоМарафонцыСПбГУ; б) Логотип «Экология вокруг нас»

На наш взгляд необходимыми условиями для успешной реализации проекта стали: *административные условия*: создание эколого-развивающей среды в университете; *кадровые*: выявление уровня профессиональной компетентности преподавательского коллектива; развитие системы экологического воспитания и экологической культуры; владение методами экологического воспитания; *материально-технические; финансовые*.

Предлагаемые методы, приемы и средства, обеспечивающие реализацию проекта:

- экологизация учебного материала по дисциплинам Учебных планов направлений подготовки (уровней образования), реализуемых в университете;
 - создание и разработка новых экологических проектов на дисциплинах экологической профильности;
 - социально-значимая деятельность;
 - проектно-исследовательская деятельность;
 - экскурсионно-пропагандистская деятельность.
- Механизмы реализации:
- социальные экспресс-опросы; акции; мастер-классы (ролевые игры, дискуссии, открытая кафедра, круглый стол);
 - творческие экспозиции;

- публикационная активность;
- экспериментальная и исследовательская деятельность (опыты, наблюдения, обзор, анализ и изучение литературных источников, системный анализ данных);
- участие в конкурсах, олимпиадах, конференция (защита научных и творческих проектов);
- трудовой (физический) вклад (субботники, благоустройство, сельскохозяйственные работы);
- самообразование.

На наш взгляд оценка результативности должна включать: мониторинг (входящий, ежегодный и итоговый в течение года); рейтинговая система; самооценка (мотивы, оправданные поступки).

Оценка показателей эффективности проекта и результаты:

На сегодняшний день разработка и реализация проекта способствовала увеличению доли обучающихся, овладевших экологической культурой, росту участия обучающихся в социально значимой деятельности, как в рамках мероприятий вуза, так и в мероприятиях муниципального, регионального и др. уровней, росту числа обучающихся, ставших победителями и призерами научных и творческих конкурсов, конференций, выставок экологического направления разного уровня, росту числа преподавателей университета участвующих в экологических проектах, расширению взаимодействия вуза с партнерами.

Социальный эффект проекта:

Повышение общей экологической культуры и воспитания обучающихся и сотрудников образовательной организации.

- Сохранение и совершенствование Экотрадиций в образовательной организации.
- Улучшение экологии города (озеленение города, университетских территорий).
- Развитие информационной, социальной и коммуникативной компетентности обучающихся.
- Повышение интереса к проблемам экологии и вовлечение большого числа обучающихся в выступлениях на экологических конференциях и олимпиадах по экологии различного уровня.
- Увеличение количества экологических научных исследований и проектов.
- Улучшение качества жизни и условий обитания бездомных животных и птиц.

Реализация данного экологического проекта направлена на формирование у обучающихся основ экологической культуры и ответственности, развития гражданских инициатив в области охраны окружающей среды, грамотного принятия решений личного характера в бытовой и производственной деятельности.

Литература.

1. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, 2017, «Минприроды РФ». – Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru>., свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 17.10.2017).
2. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс]: официальный сайт, 2017, «МЧС России». – Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru>., свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 28.09.2017).
3. Информационный портал "Особо охраняемые природные территории РФ" [Электронный ресурс]. М., 2011. – Режим доступа: <http://www.zaroved.ru>., свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 12.010.2017).
4. Всероссийский экологический портал [Электронный ресурс]. М., 2011. – Режим доступа: <http://ecportal.ru>., свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 17.10.2017).
5. Национальный портал «Природа России» [Электронный ресурс]. М., 1998-2015, Национальное информационное агентство «Природные ресурсы». – Режим доступа: <http://www.priroda.ru/>, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 17.08.2017).
6. Всероссийский Экологический портал: «Вся экология в одном месте» [Электронный ресурс]. М., <http://ecportal.ru/>, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 17.09.2017).

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В УГЛЕДОБЫВАЮЩЕМ РЕГИОНЕ

В.И. Марков, д.ф.н., профессор каф. культурологии¹

А.Ю. Манакова, ученица Лицея №89²

¹ *ФГБОУ ВО «КемГИК»*

² *МБОУ ЦДОД им. В. Волошиной г. Кемерово*

650056, г. Кемерово, ул. Ворошилова, 17. тел. (83842) 73-28-08

E-mail: vikt-markov@yandex.ru

Аннотация: В статье кратко обозначены философские аспекты отношения человека и природы: от первобытных обществ к антропоцентризму и далее к ноосфере и экосистемному подходу. Предыдущий опыт экологического воспитания позволяет утверждать, что только эстетико-нравственных приемов недостаточно, чтобы воспитать экологически мотивированную личность. На примере угольного предприятия, демонстрируется возможность включить в образовательный процесс экскурсии на производство для формирования у школьников на конкретных примерах образа экологически и социально ответственного недропользования.

Abstract: The article briefly outlines the philosophical aspects of the relationship between man and nature: from primitive societies to anthropocentrism and after to the noosphere and ecosystem approach. Previous experience in environmental education allows us to affirm, aesthetic and moral techniques/lessons (техник или уроков) are not enough to educate in a person ecological morality. On an example of the coal enterprise, the opportunity to include in the process of education an excursion to the production. This will form the schoolchildren on specific examples of the image of environmental and socially responsible nature use.

В истории человечества можно выделить ряд качественно различных этапов отношения человека и природы и рефлексивного понимания этого отношения.

Первый из них, приписываемый обычно первобытному обществу, традиционно характеризуют как время полного господства природы, покорности и страха перед ней со стороны человеческих сообществ. Хотя, скорее всего, это были тогда, в позапрошлом веке лишь иллюзии кабинетных ученых, переносящих на первобытность свое непонимание и страхи перед дикой природой. Люди, живущие на природе и в тесном общении с ней, читают книгу природы автоматически. И хотя вынуждены уважать и остерегаться ее, но о страхе и господстве говорить вряд ли возможно. По крайней мере, по сравнению с «господством» природы в сфере крестьянского труда, охватывающего большую часть истории. Да и современный человек отнюдь не избавлен от этого «господства», хотя и значительно увеличил свои возможности. Однако, каждый раз, когда он пытается противостоять природе и ее законам, он рано или поздно получает негативные последствия, превышающие первично планируемые позитивные выгоды.

Далее в истории обычно отмечают начало преобразований природы в традиционных обществах и государствах древности, принявших колоссальные, поражающие воображение размеры, из чего и выросла теория изобретения и эффективнейшего использования в те времена социотехнической системы - «Мегамшины» (Л. Мэмфорд) [1]. Однако, как отмечает тот же Мэмфорд, до эпохи средневековья включительно, отношения человека, его техники и природы в целом были достаточно гармоничными. Человек еще не обладал возможностями (да не имел таких претензий) радикально вмешиваться в природные процессы, а скорее адаптировался к ним.

Только в эпоху европейского Возрождения, на фоне необузданного антропоцентризма и принятия на себя положения центра мира, западные мыслители объявили, что человек ничем не ограничен в земном мире и не знает пределов и все «земные сущности покорны человеку [2]. Ранее схожее положение человека определялось мандатом Бога и установленной им гармонией. Теперь же – только своеволием человека. Позднее, на основе успехов науки и техники, развитие этих идей привела к тезису, лапидарно выраженному Е. Базаровым; «Природа не храм, а мастерская человека...». А в мастерской, понятно, и мусор, и обломки, и неудачные макеты, - все к месту. Идеальный путь к экологическому кризису, таким образом, был проложен сотни лет назад.

По мере нарастания этого кризиса в 20 веке все чаще проявляются признаки изменения отношения к природе. Это футурологические антиутопии, тревожные прогнозы Римского клуба, идея, так и не осуществленная, пределов роста а позднее устойчивого развития. И, наконец, этика А. Швейцера, впервые включившая в сознание Западного мира индийское по истокам (и свойственное всем традиционным культурам Востока) отношение ко всему живому миру. Повлияло и развитие систем-

ного подхода, утвердившего идею биоценозов и необходимость сохранения биоразнообразия ради устойчивого развития человечества.

На этом фоне выделяются идеи ноосферы (Тейяр де Шарден и В.И. Вернадский) Они трактуется по-разному и у данных мыслителей, и, тем более, в общественном сознании. Однако, представляется, что некоторые акценты в этих толкованиях, связанные с идеей управления человеком природным миром, являются пережитком наивных проектов эпохи Просвещения о всемогуществе человеческого разума и переделке им всей планеты. И в научной среде эти подходы справедливо упрекают в утопизме.

Таким образом, различные мировоззренческие прогнозы из истории человечества дают мало что конкретного для решения экологических проблем. Это, скорее, история поисков, метаний и заблуждений. Единственный практический вывод – суть дела все-таки в самом человеке, его мировоззрении и потребностях. Это выдвигает на первый план задачи экологического воспитания. И, прежде всего, воспитания нового поколения.

Поскольку в личность человека входят аспекты рационалистические, этические и эстетические, то логично предположить, что в идеале экологическое воспитание должно включать как рациональное убеждение, так и эстетико-нравственное представление экологической аргументации.

В подобном воспитании необходимо учитывать, что современная культура все более становится визуальной, особенно для молодых. Чисто словесные влияния они воспринимают плохо. Соответствующим образом, должно быть построено и воздействие на них. И не только через средства информации, но и, по мере возможности, наглядно показывать им как красоту природы, так и что с ней творит иногда человек.

В этом аспекте представляет интерес совместная работа Центра дополнительного образования детей им. В. Волошиной (г. Кемерово) и Кузбасской угольной компании (ПАО «КТК») по проведению детских экскурсий на угледобывающем предприятии. ПАО «КТК» позиционируется как социально ответственная компания, которая стремится работать с соблюдением мировых природоохранных стандартов. Компания имеет международный сертификат соответствия стандарту системы экологического менеджмента ISO 14001. С 2014 года является официальным партнером Проекта Программы развития ООН и Глобального Экологического Фонда «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России». Среди всех угледобывающих компаний России Кузбасская топливная компания впервые добровольно отказалась от разработки части угольного пласта, расположенного под Караканским хребтом – ключевой ботанической территорией Кемеровской области – и передала эти земельные участки для организации регионального заказника «Караканский», который был создан в 2012 году. Кроме того, совместно со специалистами Кузбасского ботанического сада с 2012 года ведется долгосрочный мониторинг состояния растительного покрова в условиях негативного воздействия открытой угледобычи. На одном из внешних отвалов вскрышных горных пород был создан экспериментальный полигон для проведения опытов по разработке новой технологии реставрации степной растительности.

Договоренность о проведении детских экскурсий была достигнута в плане обеспечения социальной открытости и ответственности компании с целью демонстрации возможности осуществления недропользования с учетом экологических и природоохранных аспектов.

Во время проведения экскурсии школьники имеют возможность узнать о богатом растительном и животном мире природного комплекса Караканского хребта, о роли компании в его сохранении; посещение экспериментального полигона помогает лучше понять особенности восстановления отвалов горных пород. Обязательной частью программы является посещение забоя угольного разреза, где работает тяжелая техника и хорошо виден процесс добычи угля. Экскурсию проводят ученые-экологи академического института и технологи компании [3].

В рамках журналистского исследования Н. Манаковой был проведен опрос мнения детей об экскурсии. Вот некоторые мнения, высказанные школьниками.

«... было очень здорово смотреть вниз с Караканского хребта и слушать захватывающий рассказ экскурсовода. Было интересно спуститься в забой и посмотреть работу мощной техники».

«...На угольном разрезе нам рассказали, как образовались залежи каменного угля в Кузбассе, как его добывают и обрабатывают. Также мы узнали о рекультивации. Очень трогательно, когда на

голой земле начинают расти растения, которые потом будут такие же красивые, как мы видели на Караканском хребте...»

«...я был рад съездить на экскурсию и подняться на Караканский хребет – это было потрясающе. Не менее интересно и захватывающе было увидеть работу огромного экскаватора и понять, что те «пучки травы», которые мы видим со дна карьера, на самом деле – нормальные большие деревья, просто они очень высоко от нас...»

«...на карьере было очень интересно. Оказывается, уголь прячется под несколькими слоями – глины, песка, другой породы, как начинка в пироге...»

Как показывают опросы, каждая экскурсия оставляет сильные впечатления у детей, которые несмотря на то, что живут в угольном регионе, как правило слабо представляют себе процесс угледобычи и к каким экологическим последствиям приводит недропользование. Случаев комплексного подхода к снижению негативного воздействия на биоразнообразие и разработки корпоративной природоохранной политики в практике угольных компаний очень мало. Об этом дети знают еще меньше. Именно поэтому привлечение внимания подрастающего поколения к правильному, неразрушительному природопользованию на примере конкретной угольной компании, представляется наиболее верным направлением по экологическому воспитанию и формированию экоцентрического мировоззрения у детей.

Литература.

1. Мэмфорд Л. Миф машины // Утопия и утопическое мышление: антология зарубежной литературы / Сост., общ. ред. В. А. Чаликова. М., 1991. С.79-97.
2. Дж. Пико делла Мирандола. Гептапл // Чаша Гермеса. Гуманистическая мысль эпохи Возрождения и герметическая мысль. – М., 1996. С. 222.
3. Новая жизнь на отвале. Газ. «Кузбасс». – №114 от 11 октября 2016 г.

ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ – ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ УСЛОВИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ

В.С. Сухорученко, студентка гр. 17Г51

*Юргинский технологический институт Томского политехнического университета
652055, г. Юрга ул. Ленинградская 26, тел (38451) 77767*

E-mail: sukhoruchenko.vika@mail.ru

Аннотация: В работе дается краткое описание проблеме продовольственной безопасности. Предлагается механизм, позволяющий на практике улучшить структуру питания населения, при этом увеличить производство отечественных продуктов функционального и специализированного назначения.

Abstract: The paper gives a brief description of the problem of food security. A mechanism is proposed that allows in practice to improve the structure of the population's nutrition, while increasing the production of domestic functional and specialized products.

Пищевой статус и структура питания населения страны относится к наиболее важным критериям развития и безопасности государства. Значимость состояния питания как фактора, формирующего здоровье нации и способом противостоять внешним угрозам, подтверждается принятием Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации, относящей некоторые показатели фактического питания к критериям оценки продовольственной безопасности [1].

Продовольственная безопасность – элемент национальной безопасности государства. Это ситуация, при которой все жители Российской Федерации в каждый момент времени имеют физический и экономический доступ к достаточной в количественном отношении безопасной пище, необходимой для ведения активной и здоровой жизни. Иными словами, продовольственная безопасность – это обилие отечественного производства, в объемах гарантирующих независимость от импорта. Оценка состояния продовольственной безопасности, определяется удельным весом сельскохозяйственной и рыбной продукции и продовольствия в общем объеме товарных ресурсов внутреннего рынка. Пороговые значения основных товарных групп, которые необходимо достичь для обеспечения независимости от импорта:

- зерно – не менее 95 %;
- сахар не менее – 80 %,
- растительное масло – не менее 80 %;

- мясо и мясопродукты – не менее 85 %;
- молоко и молокопродукты - не менее 90 %;
- рыбной продукции – 80 %;
- картофеля не менее 95 %;
- соли пищевой – не менее 85 %.

По данным Министерства экономического развития, в настоящий момент продовольственная безопасность не обеспечена по двум показателям. Удельный вес мяса и мясопродуктов составляет 64 %, а молока и молокопродуктов 72 %. Отсталость животноводческой отрасли объясняется отсутствием развитой схемы взаимодействия различных сегментов экономики и АПК, а именно – производство отечественных кормов невысокого качества, дэмпирование цен импортерами, слабая инфраструктура животноводческой отрасли.

Однако, основная критика Доктрины сводится к тому, что она носит исключительно декларативный характер. В документе не прописаны конкретные механизмы достижения поставленных целей.

Настоящая работа посвящена разработке механизма, позволяющего на практике реализовать 19 пункт Доктрины Продовольственной безопасности – формирование здорового типа питания.

В настоящий момент у населения страны наблюдается структура питания, отличающаяся от современных представлений диетологии, нутрициологии. Диагностируется дисбаланс по витаминам, минеральным веществам, полиненасыщенным жирным кислотам, пищевым волокнам и другим минорным компонентам, при ярко-выраженной повышенном потреблении насыщенных жиров, простых углеводов и продуктов с высоким содержанием канцерогенных веществ. Результатом сложившейся ситуации, является увеличение количества алиментарных и алиментарнозависимых заболеваний, в основном связанных с работой желудочно-кишечного тракта и сердечнососудистой системой. Положение осложняется ухудшением экологии окружающей среды, падением качества готовых продуктов, вследствие применения интенсивных технологий переработки и хранения, способствующих глубокому изменению состава пищи, уменьшению пищевой и биологической ценности [2].

Улучшение сложившейся ситуации возможно только в результате взаимодействия со стороны государства, производителей пищевых продуктов, научно-технических работников и рядовых покупателей. Схема взаимодействия сторон способствующих улучшению структуры питания населения представлена на рисунке 1.

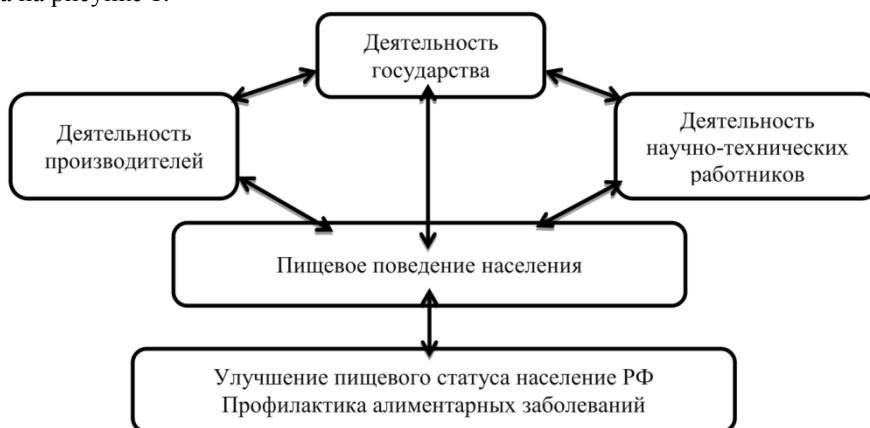


Рис. 1. Схема взаимодействия сторон способствующих улучшению структуры питания

Представленная схема позволяет сделать вывод, что задача по формированию типа здорового питания является многогранной и требует общего решения.

Деятельность государства в этой структуре является стержневой и определяющей. Она заключается в широком комплексе мероприятий, включающих следующие основные элементы:

- контроль качества сырья и готовой продукции на всех этапах производства и реализации;
- благоприятную политику целевого субсидирования и налогообложения предприятий пищевой и перерабатывающей отрасли, а также коммерческих организаций, осуществляющих реализацию готовых продуктов отечественного производства населению;
- формирование межотраслевой структуры взаимодействия сегментов АПК;

- регулярное освещение в СМИ вопросов, связанных с качеством и физиологической пользой продуктов, в том числе механизмов воздействия биологически активных компонентов на организм. Широкой пропагандой здорового образа жизни.

Задача научно-технических работников состоит в разработке инновационных технологий производства и обогащения пищевых продуктов. Поиском новых источников сырья. Обучения специалистов передовым технологиям. Разработкой образовательных программ для населения.

В свою очередь, предприятия пищевой промышленности должны отвечать за техническое перевооружение и внедрение в производство современных ресурсосберегающих, экологически чистых прогрессивных технологий, оборудования и сырья. Освоение новейших технологий конкурентоспособной продукции, в том числе расширение ассортимента продуктов, позволяющих компенсировать отрицательное воздействие окружающей среды, за счет целенаправленного изменения химического состава. Поддержание и улучшение санитарного состояния производства, в соответствии с требованиями нормативных документов.

Однако, наиболее важным в мероприятиях по улучшению пищевого статуса населения, является поведение и выбор каждого человека. Очевидным является факт, что на выбор пищевых продуктов и используемых в повседневном рационе блюд, государство прямого влияния оказать не может, даже обеспечив доступность широкого продуктового ассортимента. Выбор продуктов является строго индивидуальным и основывается, на привычках, традициях, гастрономических предпочтениях, а в конечном счете – на знаниях в области питания.

Таким образом, задача по формированию здорового типа питания населения требует общего, системообразующего решения, которое возможно при тесном сотрудничестве различных организаций и социальных структур. Гармоничное взаимодействие перечисленных сторон приведет к улучшению состояния здоровья населения, позволит снизить затраты на лечение, тем самым повысит уровень жизни и увеличит продолжительность жизни. Также обеспечит увеличение объемов и ассортимента продукции функционального, профилактического, диетического и специализированного отечественного производства, что является одним из векторов экономической политики в области продовольственной безопасности. В заключении, необходимо отметить, что продовольственная безопасность страны является обязательным условием её независимости и устойчивого развития.

Литература.

1. Доктрина продовольственной безопасности [Электронный ресурс] / Информационно-правовое обеспечение ГАРАНТ – Режим доступа: <http://base.garant.ru/12172719>. Дата обращения 30.10.2017 г.
2. Тутельян В.А. Научные основы здорового питания / В.А. Тутельян. – М: Издательский дом Панорама, 2010. – 816 с.

СЕКЦИЯ 4: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧС И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ СВАРНЫХ ШВОВ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ БАШЕННЫХ КРАНОВ

А.С. Абрамович, магистрант, А.Н. Стародубов, доцент, к.т.н.

*Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, 8 (3842) 39-69-60,*

E-mail: abramovich_sanja@rambler.ru

Аннотация: В статье рассматривается необходимость непрерывного автоматического контроля состояния сварных швов металлоконструкций башенных кранов, для повышения безопасности ведения строительных работ. Приводится обоснование мониторинга сварных швов. Описываются существующие способы контроля состояния сварных швов металлоконструкций. Дается общее представление о автоматической системе контроля сварных швов металлоконструкций башенных кранов, а также рассматривается схема реализации проекта.

Abstract: In the article the necessity of continuous automatic control of the weld seams of metal structures of tower cranes is considered, to improve the safety of construction work. Substantiation of monitoring of welded joints is provided. The basic methods of controlling the welded joints of metal structures are described. It gives an overview of the automatic control system for welded joints of metal structures of tower cranes, as well as an analysis of the project implementation scheme.

Введение

В настоящее время ведется тенденция быстрого градостроительства, что непосредственно включает в себя большой ряд различных аспектов, позволяющих достичь поставленную задачу, таких как строительные материалы, распределение земельных ресурсов и непосредственно сами инструменты, то есть техника, в частности будем рассматривать башенные краны.

Строительные работы ведутся с очень высокой скоростью, что говорит о высоком проценте КПД строительной техники, в частности башенных кранов. В некоторых случаях не хватает ресурсов имеющихся кранов и строители используют то, что есть, то есть краны с грузоподъемностью меньше необходимой.

Такая эксплуатация башенных кранов является колоссально неверным решением руководителя и/или ответственного лица, принимающего решение, строительных работ и в некоторых случаях приводит к пагубным последствиям, в том числе и последствиям с летальными исходами.

Так деформация металла, приводящая к его разрыву, в частных случаях возникающая при опрокидывании за счет внешних факторов и перегрузках техники, привела к постановке следующей цели работы: повышение безопасности при эксплуатации башенных кранов с использованием системы автоматического контроля состояния сварных швов. На рис. 1 представлено фото падения башенного крана.



Рис. 1. Последствия падения башенного крана

Теория.

Для предотвращения последствий принятых решений такого типа и преждевременного обнаружения дефектов в сварных соединениях в условиях регламентированной эксплуатации кранов существуют разные методы контроля сварных швов металлоконструкций:

1. Внешний осмотр (ГОСТ 3242-79), служащий для выявления наружных дефектов в сварных швах. Производится непосредственно визуальным осмотром металлического элемента в месте сварного шва, без применения и с применением увеличительного стекла 10-кратного увеличения.

2. Просвечивание сварных соединений (ГОСТ 3242-79, ГОСТ 7512-75, ГОСТ 23055-78), основа которого заключается в способности рентгеновских лучей или гамма-лучей, которые способны проникать через толщу металла, действуя на чувствительную фотопленку, фотобумагу или селеновую пластину, приложенную к шву с обратной стороны. В местах, где имеются поры, шлаковые включения или непровар, на пленке (пластине) образуются более темные пятна.

1. Магнитографический контроль (ГОСТ 3242-79), основа которого заключается в обнаружении полей рассеивания, образующихся в местах дефектов при намагничивании контролируемых изделий. Поля рассеивания фиксируются на эластичной магнитной ленте, плотно прижатой к поверхности шва. Запись производят на дефектоскопе или считывают. Выявляют поверхностные и подповерхностные макротрещины, непровары, поры и шлаковые включения глубиной от 2 до 7 процентов

2. Ультразвуковой метод (ГОСТ 3242-79, ГОСТ 22368-77, ГОСТ 14782-86), основа которого заключается в разных отражениях направленных пучков высокочастотных звуковых колебаний (от 0.8 до 2.5 МГц) от металла (сварных швов) и имеющихся в них дефектах в виде несплошностей. Применяют для контроля сварных швов сталей и цветных металлов.

3. Вскрытие шва (ГОСТ 3242-79), применяется для определения дефектов в сомнительных местах, после проведения контроля другими методами, а также для контроля угловых швов. Вскрытие производят вырубкой, сверлением, термической строжкой, а также вырезкой участка сварного соединения.

4. Контроль плотности методом химических реакций (ГОСТ 3242-79), основан на нанесении 4 процентного раствора фенолфталеина на наружный шов металла толщиной до 16 мм или наложении марли, пропитанной 5 процентным раствором азотнокислого серебра.

Также существует ряд других методов контроля:

Люминесцентная и цветная дефектоскопия, керосиновая проба, гидравлические испытания, пневматические испытания, вакуум-метод, технологическая проба, определение склонности швов к межкристаллитной коррозии, металлографическое исследование, механические испытания, испытания на твердость, контроль содержания ферритной фазы в швах.

Результаты и обсуждения.

Все перечисленные методы контроля имеют огромный ряд преимуществ, но также имеют и свои недостатки. Представленные методы основываются непосредственно на прямом контакте человека с исследуемой металлоконструкцией с использованием измерительных приборов, что на сегодня теряет свою актуальность, в связи с интенсивным развитием информационных технологий во всех сферах деятельности.

На основании этого было принято решение разработать информационную систему контроля сварных соединений металлоконструкций башенных кранов.

Как и многие современные системы наша система будет построена на основе применения датчика, в дальнейшем будем предусматривать масштабируемость датчиков, то есть возможность использовать не один, а несколько датчиков, в случае необходимости.

Для реализации данного проекта на стадии проектирования было принято решение построить схему реализации проекта (см. рис. 2).

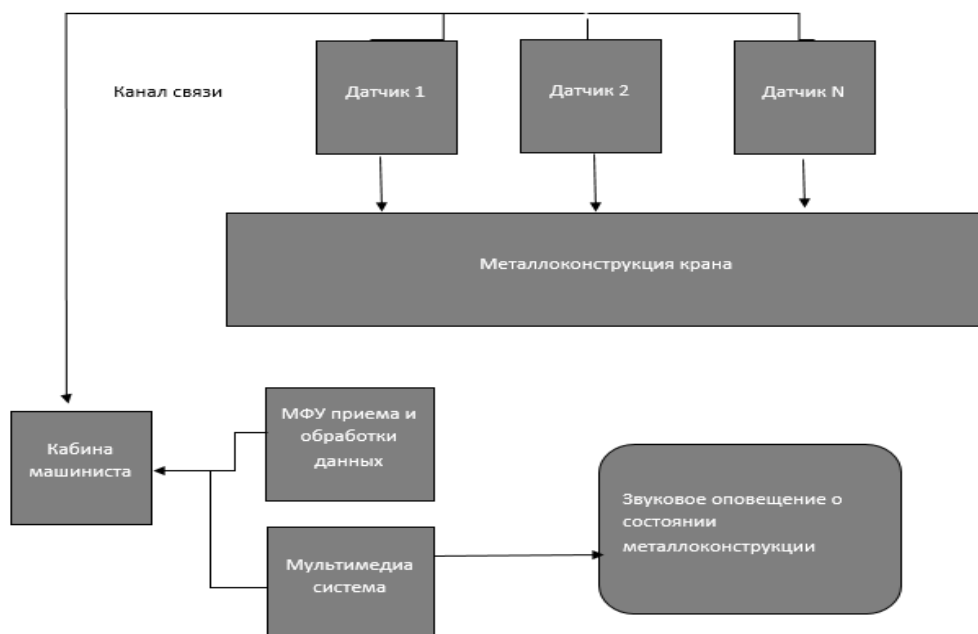


Рис. 2. Схема реализации проекта

Схема устройства представлена следующим образом: датчики 1-N будут передавать показания по каналу связи в кабину диспетчера на принимающее многофункциональное устройство, с выводом в случае срабатывания датчиков, звукового оповещения, доступ к которому должен быть ограничен.

Планируется разместить датчики на стреле и на распорке, так как эти части металлоконструкции наиболее нагружаемые и в большинстве случаев поддаются деформациям именно эти части металлоконструкции башенного крана. Также планируется реализовать дополнительную возможность в системе, при фиксации нарушений металлоконструкции, на основе установленных датчиков, отправлять смс-уведомление руководителю строительных работ.

Выводы.

Реализация данного проекта позволит в первую очередь повысить безопасность ведения строительных работ и предотвратить возможные пагубные последствия падения башенных кранов, сохранить человеческие жизни при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Также реализация данного проекта позволит сократить затраты владельцев башенных кранов с помощью сокращения затрат на покупку новых кранов и на устранения последствий падения башенных кранов, в том числе позволить выявить и устранить дефекты металлоконструкции на ранних стадиях.

Литература.

1. Соединения сварные. Методы контроля качества. ГОСТ 3242-79 – 1981. – Введ. 1981-01 -01. – М. – Изд-во стандартов, 2002 – V, 5 с.
2. Минин С.И. Автоматизированная ультразвуковая система контроля напряженного состояния основного металла и сварных соединений циркуляционных трубопроводов ЯЭУ на основе эффекта акустоупругости – Обнинск: Обнинский государственный технический университет атомной энергетики, 2005. – 4 с.
3. Отдел сварки. Проверка качества сварки. Контроль качества сварных соединений. Обособленное подразделение ООО ФПГ «РОССТРО» – «ПКТИ» – 2017. – (http://www.zaopkti.spb.ru/services07_45.html)
4. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые. ГОСТ 14782-86 – 1986. – Введ. 1986-12-17 – М. – Изд-во стандартов, 2005 – V, 6 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЕДЕНИЕ ПОИСКОВО И АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ВОДОЕМАХ

С.Е. Коротков, В.С. Сухорученко студенты группы 17Г51

Научный руководитель: П.В. Родионов старший преподаватель кафедры БЖДЭ и ФВ

Юргинский технологический институт (филиал) ФГАОУ ВО

«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,

652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-6-44-32

E-mail: rodik-1972@yandex.ru

Аннотация: Проведение поисковых и аварийно-спасательных работ на воде с применением спасательных судов при возникновении чрезвычайных ситуаций является одной из основных задач Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), позволяющих уменьшить жертвы и сохранить здоровье людей. Спасение терпящих бедствие на воде должно быть организовано своевременно, оперативно и комплексно, то есть в полном объеме по всем необходимым в конкретной обстановке видам работ по спасению пострадавших.

Abstract: Conducting search and rescue operations on the water with the use of rescue vessels in the event of emergencies is one of the main tasks of the Unified State System for the Prevention and Elimination of Emergencies (RSSES), which makes it possible to reduce casualties and preserve people's health. Salvation of those in distress on the water must be organized in a timely manner, promptly and in a comprehensive manner, that is, in full volume for all kinds of rescue work for the victims.

Введение

Возникновение чрезвычайных ситуаций на водных пространствах влечет за собой неблагоприятные последствия, как для экологии, так и для людей и его деятельности. Для того чтобы смягчить и ликвидировать последствия чрезвычайных ситуаций необходимо заблаговременно спрогнозировать чрезвычайную ситуацию и подготовить аварийно-спасательные формирования для ее ликвидации. Для этого необходимо постоянно совершенствовать качество подготовки личного состава аварийно-спасательных формирований. Эффективность организации аварийно спасательных работ невозможна без точного знания и навыка применения сил и средств для выполнения спасательных работ. Многими странами принимаются всевозможные законы и нормативно-правовые акты для предотвращения чрезвычайных ситуаций на водоемах. Серьезной проблемой для страны продолжает оставаться гибель людей на воде. По данным ГО и ЧС в России тонут около 10-15 тыс. человек в год. Проанализировав данные можно сделать выводы, что большинство несчастных случаев происходят во время купания, нарушившие правила поведения в водоемах, около 60%, обычно это люди в нетрезвом состоянии. Около 25 % это аварии при использовании маломерных судов, И 10-15% это гибель людей в результате паводков, наводнений. Данная статистика приведена без учета аварий на морских и речных судах. В связи с этим организация и ведение поисковых и аварийно-спасательных работ на воде является в наше время актуальной задачей подразделений МЧС России.

Основная часть

Водоемы обладают факторами экстремального характера и эти условия нередко приводят к серьезной травме людей, иногда к летальному исходу. К таким условиям относятся: высокая скорость движения водных потоков, водовороты, сильное волнение воды, температура воды, крутые берега, резкий перепад глубин в водоемах. Так же эти факторы сильно влияют на поиски пострадавших и проведение аварийно-спасательных работ. Но, несмотря на это большинство несчастных случаев, удается предотвратить.

История спасательного дела на воде в России начинается с 1872 года, в этом году было создано «Общество подаяния помощи при кораблекрушениях» и его первым председателем стал адмирал К. Н. Посьет. Общество проводило просветительскую деятельность и практические работы по спасению людей. К началу двадцатого века Общество содержало 2 000 спасательных станций, 10 000 спасательных постов, 2 морские спасательные станции, 4 моторные яхты и несколько десятков парусных спасательных судов

В начале второй половины двадцатого века наблюдался аномальный рост частных туристических кораблей. В связи с этим увеличилось количество пострадавших на воде, и участились чрезвычайные ситуации, связанные с кораблекрушением. Для того что бы решить данную задачу необходимо было создать государственную структуру, которая будет решать эти вопросы.

По началу в некоторых городах, регионах были созданы комиссии, которые регистрировали и давали техническое свидетельство для моторных лодок и катеров. Но она была несовершенной так, как к вопросам связанных с безопасностью эксплуатаций малых плавательных средств все комиссии относились по-разному и у них были разные требования. Требования к маломерным судам, комиссии в каждом регионе вводили самостоятельно. Эти перечисленные минусы вызывали многочисленные претензии и жалобы от судоводителей. Поэтому в 1972 году при Центральном Совете ОСВОДа РСФСР создается Главная навигационно-техническая инспекция по маломерному флоту (ГНТИ) со своими территориальными инспекциями. За несколько лет ГНТИ проделала большую работу по упорядочению контроля за плаванием судов маломерного флота, но ее принадлежность к общественной организации не позволяла получить соответствующие полномочия и права для наведения должного порядка на водоемах.

Постановлением Совета Министров РСФСР 15 июня 1984 года за № 259 была образована Государственная инспекция по маломерным судам ГИМС РСФСР Министерства жилищно-коммунального хозяйства РСФСР.

Большую роль в становлении ГИМС сыграл начальник Главного управления, капитан первого ранга в отставке Голубев Дмитрий Николаевич, который более 8 лет осуществлял руководство деятельностью ГИМС (до июля 1993 г.). Благодаря высоким организаторским способностям ему удалось сплотить вокруг себя группу энергичных специалистов-единомышленников. За короткое время они разработали регламенты и нормативно-правовые документы регулирующие деятельность ГИМС России, и провели организационные мероприятия. Под руководством Голубева Д.Н. был разработан проект «Положения о ГИМС России», утвержденный постановлением Совмина РСФСР от 13 февраля 1985 г. № 65. По его инициативе были внесены и приняты статьи в Кодекс РСФСР об административных правонарушениях, в соответствии с которыми должностные лица ГИМС России наделены административными правами.

Основными задачами ГИМС России были:

- осуществление государственного и технического надзора за маломерными судами и базами (сооружениями) для их стоянок;
- участие в мероприятиях по укреплению правопорядка на воде и прибрежной зоне;
- охрана жизни людей и окружающей среды во внутренних водах и в территориальном море Российской Федерации (водные объекты).

Для оперативного ведения поисково-спасательных работ необходимо предусмотреть использование плавательных средств с учетом режима течения водоемов. Так же их оснащение аварийно-спасательным оборудованием для оказания помощи пострадавшим. В поисковых и аварийно-спасательных работах применяют как обычные суда, так и суда специального назначения которые оказывают помощь пострадавшим на крупных водоемах: в озерах, морях, океанах.

Спасательные суда, независимо от их специализации, должны отвечать следующим требованиям:

- возможность выполнения работ в сложных метеорологических условиях;
- время подготовки судна для отплытия к месту происшествия аварий, несчастных случаев должно быть максимально коротким;
- высокая скорость движения на переходе в район аварии.

Этим требованиям отвечают суда с дизельной или дизель-электрической энергетическими установками.

Судно должно обладать высокой маневренностью, как при максимальной скорости, так и при минимальной скорости движения судна. Маневренность при минимальной скорости движения необходима при подходе к аварийному объекту в сложных условиях. Последнее очень важно при подходе аварийному судну в сложных метеорологических условиях.

Для безопасной швартовки в море к аварийному судну спасательное судно должно иметь отбойные устройства (привальные бруссы, пневматические кранцы и др.). Рулевая рубка делается широкой, чтобы обеспечить при управлении судном круговой обзор.

Грузовое устройство судна с большим вылетом стрелы за борт, для того что бы передавать средства оказания помощи на аварийное судно или объект.

Совершенное буксирное устройство с автоматической буксирной лебедкой, предназначенное для длительных буксировок аварийных судов в самых неблагоприятных условиях.

Для спасения экипажа, спасательное судно снабжают катерами и моторными лодками, которые быстро и безопасно можно спустить с судна. Так же они могут перевозить на аварийное судно или объект переносные средства пожаротушения, медикаменты, средства водоотлива.

На спасательном судне должны быть предусмотрены медицинские помещения с соответствующим оборудованием для оказания потерпевшим медицинской помощи.

Для размещения потерпевших на спасательном судне должно быть предусмотрено необходимое количество запасных мест.

В дополнение к перечисленным требованиям спасательное судно должно, как правило, иметь водолазное оборудование, средства для передачи на аварийные суда электроэнергии, топлива, воды, сжатого воздуха, сварочное оборудование и другие средства для выполнения работ на аварийных судах.

Первый этап поисковых и аварийно-спасательных работ это определение зоны поиска. Он значительно упрощается, если присутствуют свидетели или это водоем незначительных размеров. На реке район поиска пострадавших будет водное пространство между ее берегами. Для того что бы определить район поиска необходимо принять во внимание скорость течения как поверхностных, так и подводных, а так же их направление.

На реках поиск осуществляется вниз по течению от места происшествия несчастного случая. Необходимо проводить осмотр всего водного пространства, особое внимание следует обратить на водовороты, водоросли, отдельные камни, ветки, бревна и др., куда течение могло бы затопить пострадавшего. Как показывает практика есть такие места, которые лучше осматривать с берега, при необходимости организуя страховку спасателей.

При крупных размерах водоемов (океан, море, озеро, водохранилище) эффективность ПСР зависит от правильного планирования операции поиска, включающего в себя:

- определение наиболее возможных координат местонахождения объекта поиска;
- учет факторов, которые могут вызвать смещение объекта;
- выбор наиболее эффективной схемы поиска применительно к конкретной обстановке;
- определение оптимального пути следования поисковых судов;
- необходимость привлечения к поиску самолетов и вертолетов.

Принимая во внимание тип и количество средств спасения выбирают наиболее эффективные схемы поиска и ведения аварийно-спасательных работ, которые проводятся аттестованными спасателями. Алгоритм действий спасателей выглядит следующим образом. Получив сигнал бедствия, определяют район, в котором вероятнее всего находится объект, учитывая всю имеющуюся информацию. Если установлены координаты места аварии, район поиска будет расположена вокруг этой области с учетом дрейфа объекта. При определении смещения объекта под действием дрейфа должны быть приняты во внимание перемещения, вызванные постоянными приливными и ветровыми течениями, а также изменение направления, вызванного ветром.

При поиске объекта с использованием морских судов и авиации применяется один из **следующих способов**:

- по расширяющимся квадратам;
- по секторам;
- параллельными галсами;
- зигзагом;
- совместный - судном и самолетом.

Поисковые работы ведутся с учетом дальности обнаружения объекта в данных конкретных условиях.

Дальность обнаружения - это расстояние, на котором можно увидеть объект с поискового средства с высоты расположения глаза наблюдателя над уровнем моря.

Как показывает практика дальность обнаружения меньше чем дальность видимости, которые определяются погодными условиями. Поэтому, при составлении плана поиска пострадавших необходимо учитывать этот показатель

Во время проведения поисковых работ должны приниматься во внимание здоровье и физическое состояние самих спасателей. Известно, что монотонная работа быстро снижает эффективность деятельности. Непрерывное наблюдение в течение длительного времени вызывает усталость. В зависимости от погодных условий спасатель, который ведет поисковые работы, может работать от 1 до 2

часов, с увеличением этого времени его работоспособность уменьшается. Для обеспечения полноценной деятельности спасателя должны приниматься все возможные меры: смена секторов наблюдения, обеспечение солнцезащитными очками при ярком свете, затемнение внутреннего освещения в условиях слабой видимости. Бинокль следует использовать только для проверки наблюдений, сделанных невооруженным глазом, поскольку он вызывает быструю усталость глаз.

Поиск продолжается до тех пор, пока не потеряна надежда на спасение пострадавших, и прекращается лишь после того, как:

- тщательно обследованы все районы вероятного нахождения пострадавших;
- обследованы все возможные местоположения пострадавших;
- не осталось никакой уверенности в том, что пострадавшие живы.

При выходе из зоны аварийно-спасательных действий необходимо провести оценку психологического состояния пострадавших, которых вы спасли. Так же оценку следует проводить, когда пострадавшие находятся в ожидании подхода спасательных катеров, лодок.

Некоторые из спасенных людей могут находиться в шоковом состоянии. За ними нужно внимательно следить и контролировать их действия. Пострадавшие, находящиеся в полном безразличии, через некоторое время под воздействием шока могут попытаться повредить плавательное средство или навредить другим или себе, иногда нанесенные повреждения не совместимы с жизнью. Таким людям психологическая помощь оказывается в первую очередь, так же применяются успокоительные препараты.

Заключение

Освоение водных пространств человеком никогда не обходилось без жертв. Вода не прощает даже малейшей невнимательности, ошибки, она становится опасной для людей, неподготовленных к встрече с ней, незнающих её свойств и особенностей. Водная среда легко может травмировать или привести к летальному исходу. Статистика показывает, что большинство несчастных случаев возникает из-за не соблюдения правил поведения на водоемах. Благодаря проведению поисковых и аварийно-спасательных работ удастся сократить число пострадавших и дальнейшее развитие чрезвычайной ситуации.

Литература.

1. Бесекерский В.А., Попов Е.П. «Психология для спасателей» – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2013. – 747 с.
2. Гудвин Г.К., С.Ф. Гребеш, М.Э. Сельдаров «Оснащение аварийно-спасательных формирований»; пер. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2012. – 911 с.
3. Анхимюк В.Л., Олейко О.Ф., Михеев Н.Н. «Ведение аварийно-спасательных работ». – М.: Дизайн ПРО, 2011. – 352 с.: ил.
4. <http://xn---dtbbja2apmfbtg1f.xn--p1ai/test/index.php?id=122>
5. <http://voenobr.ru/uchmaterial/vodoloji/556-spatatelnie-sredstva.html?start=1>
6. <http://70.mchs.gov.ru/folder/1465141>

СОЗДАНИЕ РАДИОЗАЩИТНЫХ ПРЕПАРАТОВ - ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*К.Н. Вагин, к.б.н., с.н.с., Г.В. Конюхов, д. б.н., проф., Н.Б. Тарасова, д. б.н.,
Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности
420075, г.Казань, Научный городок-2, тел. 239-53-19
E-mail: konjukhovgv@mail.ru*

Аннотация: Благодаря успехам биотехнологии создан молекулярный «конструктор» - нанопрепарат бифункционального соединения, в котором есть нацеливающая часть и терапевтический агент, объединенные между собой в виде усовершенствованного модуля, способного действовать на поражаемую клетку-мишень. Эти составные части конструктора можно, независимо друг от друга, работать в биотехнологических продуцентах - микроорганизмах.

Abstract: Thanks to successes of biotechnology molecular "designer" – nanopreparation bifunctional connection in which there is an aiming part and the therapeutic agent, united among themselves in the form of the advanced module capable to operate on the amazed cage-target is created. These components of the designer it is possible, independently from each other, to turn out in biotechnological producers - microorganisms.

Основной текст. В последние годы значение биотехнологии возросло, т.к. она играет большую роль в обеспечении дальнейшего экологически устойчивого и экологически безопасного развития общества. Отечественными исследователями накоплен новый экспериментальный материал, свидетельствующий о способности веществ микробного происхождения повышать радиорезистентность организма млекопитающих (Иванов А.А. и др., 1991; Мальцев В.Н. и др., 1994; Андрущенко В.Н. и др., 1996). Это обусловлено тем, что вещества, выделенные из микроорганизмов, характеризуются высокой биологической активностью и, будучи введенными в организм, вызывают изменение функций ряда органов и систем, в частности, кроветворной и иммунной. В результате такой перестройки происходит усиление эндогенной продукции цитокинов, интерлейкинов (ИЛ-1, ИЛ-2, ИЛ-3, ИЛ-6), колониестимулирующего фактора (КСФ), туморнекротического фактора (ТНФ-2) и др., которые оказывают регулирующее действие на гемопоэз, обеспечивают преодоление миелодепрессии и повышение выживаемости летально облученных животных (Андрущенко В.Н. и др., 1996).

В «ФЦТРБ-ВНИВИ» были проведены исследования по изучению радиозащитных средств из веществ микробного происхождения, в результате которых сконструирован полиантигенный комплекс, включающий протективный антиген, анатоксин и радиотоксин из *E.coli*, однократное подкожное применение которых за 10 сут до летального облучения формирует в организме лабораторных и сельскохозяйственных животных радиорезистентность и обеспечивает 60-80 %-ную защиту их от радиационной гибели.

Однако, несмотря на высокий радиопрофилактический эффект, применение указанного радиопротектора с лечебной целью противопоказано, поскольку введение его через 1-10 сут после лучевого воздействия усугубляет течение ОЛБ, что связано, во-первых, с наличием в его составе живых микробных клеток (Мушаметшин И.Р., 2002) и, во вторых, наличием в составе препарата формалина, что повышает его токсичность и вызывает лучевую токсемию облученного организма (Кудряшов Ю.Б. и др., 1999).

Кроме того, технология изготовления микробного полиантигена предполагает выращивание микроба - продуцента на твердой питательной среде (МПА), которая после смыва биомассы выбрасывается как отход производства, что значительно повышает себестоимость конечного продукта.

Вместе с тем, из научной литературы известно, что микроорганизмы в процессах роста на жидких питательных средах экспрессируют уникальный набор биологически активных веществ: антибиотиков, ферментов, аминокислоты, микроэлементы (Ткаченко Е.Ю. и др., 2005). Так, в процессе жизнедеятельности *E.coli* продуцирует антибактериальные вещества (колицины), ферменты (каталазу, лактазу, сукцинатдегидрогеназу, формиатдегидрогеназу, цитохром Б) антигены (соматический, полисахаридные, протективные, адгезивные), энтеро- и экзотоксины (термостабильный, термолабильный) (Зароза В.Г., 1991), отдельные компоненты которых (эндотоксины, полисахариды, протективный антиген) обладают радиозащитными свойствами (Дуда В.И. и др., 1980; Мальцев В.Н. и др., 1994).

Однако в литературе мы не встретили данных по использованию продуктов метаболизма *E.coli*, выделяемых в культуральную жидкость при выращивании микроба на жидких питательных средах, в качестве радиозащитного средства.

С учетом перспективности и актуальности данной проблемы и ее не изученности, были проведены исследования, целью которых являлась разработка радиозащитного препарата на основе продуктов метаболизма *E.coli*. Выбор данного микроба был сделан исходя из общеизвестного факта о том, что *E.coli* – представитель нормальной микрофлоры кишечника и является основным возбудителем эндогенной инфекции при острой лучевой болезни. Поэтому представляло интерес в теоретическом и практическом плане определить возможности использования продуктов ее метаболизма с целью снижения тяжести течения ОЛБ. Для этого необходимо было определить оптимальные условия культивирования *E.coli*, обеспечивающие синтез продуктов метаболизма, изучить влияние микробных метаболитов на организм интактных и облученных животных, оценить эффективность метаболитов микроба на пораженный ионизирующим излучением макроорганизм и создать препарат, обладающий радиотерапевтическим и радиопрофилактическим свойствами.

Исходя из поставленных задач, проводили исследования по получению продуктов метаболизма *E.coli*. В качестве продуцента биологически активных веществ в работе использовали штамм *E.coli* «ПЛ-6», который является одним из основных компонентов для изготовления ассоциированной вакцины против рота-, корона-, герпесвирусной и эшерихиозной диареи телят и поросят. При

конструировании радиозащитного полиантигена Мухаметшиным И.Р. (2002) в качестве основного компонента радиовакцины был использован именно этот штамм *E.coli*, обладающий всеми необходимыми биологическими свойствами, требуемыми для производственных штаммов-продуцентов биологически активных веществ. Несмотря на то, что основные характеристики штамма были изучены ранее, однако, согласно требованиям биотехнологии, каждый штамм-продуцент перед началом технологических процессов должен быть проверен на соответствие его качеств и свойств производственным.

Кроме того, чтобы получить полную биохимическую характеристику штамма-продуцента, способного или неспособного синтезировать широкий набор биологически активных веществ, обладающих ценными фармакологическими свойствами, традиционных методов иногда недостаточно. Поэтому наши исследования дополнительно включали определение дегидрогеназной, каталазной, ДНК-азной, β -галактозидазной и колициногенной активности тест-штамма.

В работе использовали 1 производственный (*E.coli*, шт. ПЛ-6, № 1154115 эшерихиозной диареи поросят) и 3 эпизоотических (*E.coli*, шт. УК-2, № 1153/15, возбудитель диареи поросят; шт. ПЗ-3, № 1150/15, возбудитель диареи телят; шт. КВ-1, № 1156/15, возбудитель эшерихиоза поросят) штамма, полученных из коллекции музея штаммов ФГБУ «ФЦТРБ-ВНИВИ».

Для идентификации выделенных из организма облученных животных изолятов и определения колициногенности исходного штамма-продуцента, использовали индикаторные штаммы К-12, *E.coli* JK 116 *E.coli*; для определения лизоцимной активности использовали стандартную культуру *M.lysodeicticus*. Для серологической типизации изолятов, выделенных из организма облученных и подвергнутых лечению и профилактике испытываемыми противорадиационными средствами животных, использовали коммерческий набор типоспецифических агглютинирующих (О-, Н-, К- и А-) сывороток.

В экспериментальных исследованиях по культивированию и изучению ферментативных свойств штамма-продуцента использовали жидкие (МПБ, бульон Хоттингера, среда ГПЭМ) и плотные (МПА, кровяной агар, набор питательных сред с лактозой, маннитом, глюкозой, сахарозой, желатином, цитратно-аммонийную среду и среду Симмонса, агар с сернокислым железом) питательные среды, рекомендованные Государственной фармакопеей XI издания (1990) и руководством по доклиническим методам исследования фармакологических веществ (2000).

В качестве потенциальных радиозащитных средств использовали 72 варианта культуральной жидкости, полученных из вышеперечисленных культуральных сред в различные сроки (через 18, 24 ч, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 сут) культивирования штамма-продуцента, а в качестве контрольных лечебно-профилактических препаратов - радиозащитный полиантиген и противорадиационный лечебно-профилактический иммуноглобулин.

Для моделирования радиационных поражений животных использовали гамма-установку «Пума» с источником излучения ^{137}Cs с мощностью экспозиционной дозы излучения $3,13 \times 10^{-5}$ Кл(кг*с).

Изучение радиорезистентности исходного радиорезистентного мутанта *E.coli* осуществляли согласно методике Wsiqlat S.J.L., Hill F.S. (1968) путем облучения тест-культуры различными дозами гамма-лучей ^{60}Co .

Для получения продуктов микробного метаболизма проводили культивирование штамма «ПЛ-6» *E.coli* на жидкой питательной среде в соответствии с методической и технической документацией.

Установлено, что изучаемый тест-штамм обладал типичными для эшерихий культурально-морфологическими, биохимическими, колициногенными, антигенными, энтеротоксическими свойствами, может быть использован в качестве продуцента биологически активных веществ и изготовления на его основе радиозащитного препарата. Установлено, что штамм не обладает способностью продуцировать важнейший фермент антиоксидантной защиты - каталазу. Но из данных литературы известно, что для эффективной защиты организма от супероксидных радикалов (HO^- анион - радикал, O_2 - кислород, H_2O_2 - перекись водорода), которые образуются в облученном организме, в системе антиоксидантной защиты необходимо присутствие как каталазы, так и супероксиддисмутазы, т.к. эти ферменты функционируют в паре каталаза + супероксиддисмутаза.

Как показали результаты наших исследований, изучаемая тест-культура не обладала способностью продуцировать антиоксидант - каталазу и важнейший фермент антиоксидантной защиты - супероксиддисмутазу. С целью модификации свойства продуцировать указанные ферменты при проведении исследований исходили из того, что в процессе искусственного повышения радиорезистент-

ности микроорганизмов происходит изменение их метаболизма, сопровождающееся усилением синтеза серосодержащих аминокислот (цистина, цистеина) и ферментов (каталазы, супероксиддисмутазы), являющихся эндогенными радиопротекторами.

В экспериментах по облучению исходной (материнской) культуры *E.coli* последовательно увеличивающимися дозами гамма-лучей (дозовый шаг – 500 Гр на каждый сеанс) установлено, что в результате 10-кратного облучения исходной культуры был изолирован радиорезистентный вариант *E.coli* (R_{10}), выживающий при дозах до 10000 Гр, обладающий каталазной активностью и свойством продуцировать фермент супероксиддисмутазу. Показано изменение метаболизма серосодержащей аминокислоты - цистеина, являющегося химическим радиопротектором.

Наряду с изменением метаболизма *E.coli* под воздействием гамма-лучей, отмечались и структурные изменения, которые характеризовались увеличением формы и размера клеток - значительная их часть была в 3-7 раз длиннее таковых у исходного штамма.

С учетом существующего в радиобиологии предположения о том, что увеличение содержания ДНК в клетках служит одним из факторов радиорезистентности, у полученного радиорезистентного варианта штамма «ПЛ-6»(R_{10}) *E.coli* изучали содержание ДНК. Установлено, что содержание ее у радиорезистентного варианта *E.coli* превышает таковое исходной культуры в 1,8 раза ($P < 0,05$). Указанные свойства полученного радиомодифицированного варианта исходного штамма, согласно литературным данным, должны были обеспечить синтез и продукцию комплекса биологически активных веществ в процессе культивирования тест-штамма на соответствующих питательных средах.

В соответствии со второй задачей исследований проводили опыты по получению продуктов метаболизма *E.coli*. При этом вначале необходимо было определить оптимальные условия культивирования штамма-продуцента и провести отбор оптимальных питательных сред, обеспечивающих синтез и экспрессию биологически активных веществ в культуральную жидкость.

Известно, что для производственного культивирования промышленных штаммов используют глубинный способ, при котором происходит стимуляция процессов роста и размножения, сокращается срок их выращивания, а также достигается максимальный выход биологически активных веществ в культуральную жидкость. Поэтому в опытах использовали метод выращивания тест-штамма на жидких питательных средах. Проводили сравнительное изучение биологических свойств культуральных жидкостей в зависимости от состава питательной среды и времени культивирования. Было апробировано 3 вида жидких питательных сред: мясоептонный бульон (МПБ), бульон Хоттингера (БХ) и гидролизат плацентарный эмбрионально-маточный (ГПЭМ). При этом исходили из того, что развитие микробиологических процессов для образования продуктов метаболизма должно быть направлено на оптимизацию 3 параметров: выхода продукта на 1 грамм субстрата, концентрацию биомассы и скорость образования продукта. В наших исследованиях в качестве оптимального контролирующего показателя полученного продукта метаболизма использовали количество образовавшейся биомассы культуры, в качестве дополнительных критериев - значение температуры (T°) и концентрацию водородных ионов (рН) среды культивирования. Перечисленные параметры являются вполне достаточными для оценки полученных продуктов метаболизма *E.coli*, что согласуется с данными (Перт С.Дж., 1978).

Результаты культивирования штамма - продуцента на 3 различных по составу питательных средах показали, что оптимальным оказался мясоептонный бульон, выращивание *E.coli* в котором в течение 48 ч обеспечивало максимальный выход биомассы ($10,2 \times 10^9$ м.к./см³) при рН 8,12. Бульон Хоттингера и среда ГПЭМ оказались менее подходящими, поскольку выход биомассы на этих средах при аналогичных условиях в 1,15-1,25 раза уступал таковому на МПБ.

Установлено, что образование конечного продукта метаболизма *E.coli* зависело от состава питательной среды. Оптимальным составом обладал мясоептонный бульон, содержащий 0,40 % общего азота, аминокрупп аминокислот и пептидов, 2,7 % пептонов, 3,0-4,0 % сухого вещества, 0,5 % белка и 0,5 % хлористого натрия (ГОСТ 20730-75).

Из данных литературы известно, что качественный и количественный состав биомассы и культуральной жидкости зависит от соотношения углерод-азот и углерод-фосфор (Ратникова И.А., 2010). Следовательно, изменяя указанное соотношение в питательных средах, можно регулировать как выход биомассы, так и состав культуральной жидкости. В нашем случае оптимальный количественный и качественный состав биомассы и культуральной жидкости был достигнут при использовании МПБ.

Таким образом, путем варьирования состава питательных сред можно изменить количественный и качественный состав компонентов (отдельных фракций) получаемого продукта метаболизма *E.coli* (биомассы и культуральной жидкости) т.е. путем определенных сочетаний: биомасса, культуральная жидкость, биомасса+микро-, наночастицы природных носителей-адсорбентов минерального происхождения, служащих в качестве носителей нацеливающих компонентов - биологически активных веществ, обладающих лечебно-профилактическими свойствами, можно усилить радиозащитные свойства продуктов метаболизма микроорганизма.

Учитывая то, что как отдельные фракции (биомасса, культуральная жидкость), так и их сочетания обладают антибактериальной, антигенной, ферментативной, лизоцимной активностью, а также содержат серусодержащую аминокислоту – цистеин, в следующей серии опытов изучали противолучевую активность полученных продуктов метаболизма *E.coli* для экстренной оценки противолучевой активности испытуемых продуктов метаболизма микроба. Для этого использовали модельную *in vitro* тест-систему «облученные в летальной дозе лимфоциты периферической крови + продукты метаболизма *E.coli*».

Установлено, что прединкубация лимфоцитов в присутствии в среде культивирования сурфактантов (биологически активных веществ культуральной жидкости) и постинкубация лимфоцитов оказывали на радиочувствительные клетки периферической крови радиозащитный эффект, обеспечивая выживаемость 73,5 % летально облученных клеток.

Результаты изучения биохимических, антигенных, антибактериальных, ферментативных и радиозащитных свойств продуктов метаболизма *E.coli* послужили основанием для следующего этапа исследований по конструированию радиозащитного препарата на основе продуктов метаболизма тест-микроба.

При этом руководствовались тем, что радиозащитные препараты пролонгированного действия должны содержать компоненты, которые обладают как специфическим (нейтрализация, дезактивация радиомодифицированных токсических радикалов с помощью антиоксидантных ферментов и радиопротекторов: каталазы, супероксиддисмутазы, формиадегидрогеназы), так антигенным (энтеротоксин, анатоксин) свойствами, повышая устойчивость организма к радиотоксинам (начальная стадия радиационного поражения) и энтеротоксемии (финальная стадия радиационного поражения).

Благодаря успехам молекулярной биологии, в настоящее время создаются молекулярные «конструкторы» - нанопрепараты бифункциональных соединений, в которых есть нацеливающая (атакующая) часть и терапевтический (или диагностический) агент, объединенные между собой в виде усовершенствованного модуля, способного адресно действовать на поражаемую клетку-мишень. В качестве транспортной части в конструкторе могут выступать агенты различной природы: токсины, микрочастицы золота, алюминия, бентонита, квасцов и т.д., а в качестве нацеливающей – молекулы антител, специфических белков, ферментов, аминокислот и т.д. Эти составные части конструктора можно, независимо друг от друга, наработать в биотехнологических продуцентах - микроорганизмах.

Этот принципиально важный феномен - получение белково-минерального «наноконструктора», и был использован при разработке нового радиозащитного препарата на основе продуктов метаболизма *E.coli* (молекулы белков, ферментов, аминокислот, сурфактантов), полученных в результате культивирования микроба-продуцента в биотехнологическом процессе. надмолекулярные комплексы с бифункциональными свойствами.

В проведенных исследованиях в качестве базового компонента - нацеливающей части лечебно-профилактического «наноконструктора» использовали как клеточную, так и жидкую (культуральная жидкость) фракции полученного продукта, в качестве депонирующих, абсорбирующих и метаболизмрегулирующих компонентов - гидросиликат и гидроокись алюминия, в качестве нейтрализатора эндотоксина *E.coli* – 40 % раствор формальдегида.

Использование продуктов метаболизма *E.coli* в сочетании с природными минералами модифицирует течение острой лучевой болезни, корректируя функцию системы антиоксидантной защиты путем дисмутации супероксидных радикалов с помощью их перехватчиков - ферментов каталазы и супероксиддисмутазы, что в итоге приводит к повышению выживаемости облученных лабораторных животных.

Литература.

1. Иванов, А.А. Противолучевые эффекты иммуноглобулинов /А.А.Иванов, Н.Н. Клемпарская, Г.А.Шальнова //М.: Энергоатомиздат, 1990. – С. 176.

2. Мальцев, В.Н. Влияние бактериальных препаратов на выживаемость облученных животных /В.Н.Мальцев, К.К.Гуценко, Н.В.Емченко //Радиац. биол. Радиоэкол. - 1994. - Т. 34, вып. 4-5. - С. 578-581.
3. Андрущенко, В.Н. Противолучевое действие веществ микробного происхождения /В.Н.Андрущенко, А.А.Иванов, В.Н.Мальцев //Радиац. биол. Радиоэкол. - 1996. - Т. 38, вып. 2. - С. 195-207.
4. Мухаметшин, И.Р. Изыскание средств для профилактики радиационных поражений животных: Дисс. канд. биол. наук. /И.Р.Мухаметшин - Казань, 2002. - 177 с.
5. Кудряшов, Ю.Б. Современные проблемы противолучевой химической защиты /Ю.Б.Кудряшов, Е.Н.Гончаренко //Радиобиология, радиоэкология. - 1999 - Т. 39. - № 2 - С. 197-211.
6. Ткаченко, Е.И. Эрадиационная терапия, включающая пробиотики /Е.И.Ткаченко, Е.Б.Аванцева, Ю.П.Успенский и др. //Клиническое питание. - 2005. - № 1. - С. 14-20.
7. Зароза, В.Г. Эшерихиоз телят /В.Г.Зароза. - М.: Агропромиздат, 1991. - 239 с.
8. Дуда, В.И. Радиозащитное действие спор некоторых анаэробных бактерий при лучевом поражении животных /В.И.Дуда, К.А.Калуныц, Г.П.Гоенко //Радиобиология. - 1980. - Т. 20, вып. 6. - С. 929-932.
9. Мальцев, В.Н. Влияние бактериальных препаратов на выживаемость облученных животных /В.Н.Мальцев, К.К.Гуценко, Н.В.Емченко //Радиац. биол. Радиоэкол. - 1994. - Т. 34, вып. 4-5. - С. 578-581.
10. Перт, С.Дж. Основы культивирования микроорганизмов /С.Дж.Перт. Пер. с англ. Под ред. И.Л.Работновой. - М.: Мир, 1978. - 331 с.
11. Ратникова, И.А. Биологические основы создания пробиотиков нацеленного действия для медицины, сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности: Автореф. дис. д-ра биол. наук. - Алма-Аты, 2010. - 40 с.

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МЕСТ ХРАНЕНИЯ
ТЕХНИКИ В РЕМОНТНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Л.Ю. Савинская, студентка гр. 17Г51, Г.И. Дегтярев, студент гр. 17Г51.

Научный руководитель: П.В. Родионов, ст. преподаватель

Юргинский технологический институт (филиал) ФГАОУ ВО

*«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-6-44-32*

E-mail: rodik-1972@yandex.ru

Аннотация: Проблему организацию противопожарной защиты мест обслуживания и ремонта ВВТ в войсковых частях необходимо решать комплексно, обращая внимание на реализацию противопожарных требований согласно строительных норм и правил пожарной безопасности, а также на организацию тушения пожара в случае его возникновения.

Abstract: The problem of organization of fire protection of the military service and maintenance sites in military units must be addressed in a comprehensive manner, paying attention to the implementation of fire safety requirements in accordance with building codes and fire safety rules, and also on the organization of fire extinguishing in the event of its occurrence.

Введение

В Вооруженных силах Российской Федерации организация противопожарной охраны регламентируется воинскими уставами, приказами и обеспечивается повседневным проведением пожарно-профилактическими мероприятиями, строгим соблюдением личным составом правил пожарной безопасности, четкой организацией противопожарной службы.

Устав внутренней службы Вооруженных Сил обязывает каждого военнослужащего беречь вверенное ему вооружение, боевую и другую технику, а также военное и народное имущество, Особое место в решении этого вопроса занимает защита материальных ценностей от огня.

Основная часть

Пожарная профилактика включает в себя обширный комплекс организационных и технических мероприятий, предусматривающих устранение условий и причин возникновения опасных фак-

торов, обеспечивающих успешную и безопасную эвакуацию людей, имущества и техники, боеприпасов и взрывчатых веществ в местах их хранения. Основные правила пожарной безопасности изложены в Уставе внутренней службы Вооруженных Сил, в соответствующих руководствах и наставлениях с учетом особенностей воинских частей.

Для выполнения перечисленных задач по обеспечению противопожарной защиты в каждой воинской части необходимо иметь: утвержденный командиром план противопожарной охраны войсковой части, штатную или нештатную пожарную команду и пожарную технику; нормативные запасы воды и другие средства для тушения пожара; средства связи и пожарной сигнализации для оповещения о пожаре и вызова сил и средств для целей пожаротушения; пожарные расчеты в подразделениях, цехах, мастерских, хранилищах, парках и в других местах работ с боевой техникой и имуществом.

Этот план разрабатывается штабом воинской части с участием начальника ГО и ЧС, начальников родов войск и служб на основе документов, определяющими организацию пожарной безопасности являются: Устав внутренней службы Вооруженных Сил РФ (глава 4, приложение 16); Руководство по противопожарной защите и местной обороне в Вооруженных Силах РФ (приказ Министра обороны 1995 года № 322); Наставление по противопожарной охране в воинских частях, учреждениях, предприятиях и организациях Советской Армии и Военно-Морского флота (приказ заместителя Министра обороны СССР по строительству и расквартированию войск 1971 года № 172).

Выписка из плана включает в себя: требования пожарной безопасности в парках, ангарах, хранилищах, складах, мастерских, цехах с учетом их особенностей; табель пожарных постов; схема расположения дорог, пожарных водоемов, гидрантов и средств пожаротушения; расчет сил и средств, привлекаемые для тушения пожара, и порядок эвакуации личного состава, военной техники и другого имущества.

Противопожарная служба в воинских частях осуществляется: штатными и нештатными пожарными командами, пожарными расчетами.

Для несения службы по предупреждению и тушению пожаров в воинских частях, не имеющих штатных пожарных команд, приказом командира части создаются нештатные пожарные команды, личный состав ремонтных и тыловых подразделений.

Правила пожарной безопасности воинской части включает в себя:

-территория части должна постоянно очищаться от мусора и сухой травы; промасленная обтирочная ветошь и сгораемые производственные отходы должны храниться в специально отведенных местах.

-ко всем зданиям и сооружениям части должен быть свободный доступ проезда и подъезда к нему, а также подступы к источникам водоснабжения, и пожарному инвентарю, оборудованию;

-противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями нельзя использовать для складирования материалов, оборудования, для стоянки автотранспорта;

-курение на территории части разрешается в специально отведенных и оборудованных для этого местах;

-средства пожаротушения, водоемы, пожарные гидранты и краны должны находиться в исправном состоянии, а местонахождение их обозначены указателями;

-для подачи сигнала пожарной тревоги на территории части устанавливают средства звуковой сигнализации.

В каждом подразделении на стоянке вооружения и военной техники (далее – ВВТ) оборудуется технический уголок с документацией подразделения, которая должна включать:

-меры безопасности при работе на ВВТ;

-порядок технического обслуживания ВВТ;

-технологическую карту снятия ВВТ с хранения и приведения их в готовность к боевому применению зимой и летом;

-особенности эксплуатации ВВТ в зимний и летний периоды эксплуатации;

-правила подзаряда аккумуляторных батарей малыми токами;

-основные эксплуатационные и регулировочные данные ВВТ;

-перечень и количество горючего и смазочных материалов, специальных жидкостей, применяемых на военной технике;

-порядок проверки и оценки состояния ВВТ;

-график проверки состояния ВВТ подразделения должностными лицами.

Хранилища для мест хранения (стоянок) ВВТ оборудуются общей приточно-вытяжной вентиляцией, основным и аварийным освещением, селекторной громкоговорящей связью, охранной и охранно-пожарной сигнализацией, молниезащитой.

В парковых зонах, хранилищах, ангарах открытых стоянках автотранспорта устанавливают в соответствии с требованиями:

-на открытых площадках ВВТ размещаются на лежнях или подставках по подразделениям группами не более чем по 200 единиц. Машины располагаются в два ряда и более. Расстояние между рядами в группе, ориентированными в одном направлении, должно быть не менее 10 м с интервалом в ряду 1,5 - 2 м.

-автомобили, артиллерийские тягачи, прицепы в составе поезда (тягач-прицеп) располагаются только в два ряда (тягачами в противоположные стороны). При этом расстояние между рядами сокращается до 3 м, а емкость площадок должна составлять не более 30 единиц техники.

-между ними оставались необходимые проходы для быстрого вывода их

-при размещении машин на стоянках в два ряда, машины второго ряда должны быть сцеплены буксирными тросами с машинами первого ряда;

-ворота хранилищ и парковых помещений оборудуются только наружными легкооткрываемыми запорами;

-на открытых стоянках колесной и гусеничной техники обеспечиваются огнетушителями из расчета 1 на 10 машин, ящиком с сухим песком вместимостью 0,5 м³ и асбестовыми покрывалами 1,0x1,5 из расчета один ящик с песком и асбестовое покрывало на 400 м² площади;

-заправлять ГСМ на заправочных пунктах;

-запрещается устанавливать машины и другую технику в количествах, превышающих норму, и хранить в них посторонние предметы, промасленную ветошь, чехлы, специальную одежду;

-запрещается хранить ГСМ в местах стоянок, обслуживания и ремонта;

-запрещается использовать открытый огонь как на открытых, так и закрытых помещениях;

-запрещается производить ремонт машин с баками, наполненными горючим;

-загромождать ворота в помещениях стоянки и хранения машин, устраивать в этих помещениях кладовые, мастерские и устанавливать на ворота на внутренние запоры;

Для вывода машин из парка при пожаре назначаются дежурные тягачи, укомплектованные средствами эвакуации и пожаротушения.

На каждом хранилище, ангаре, открытых стоянках и в зданиях где производится ремонт и обслуживание машин устанавливают пожарный щит, для лиц нештатной противопожарной команды или лиц суточного наряда. Составляющими компонентами пожарного щита являются:

-огнетушители различных типов, а именно удовлетворяющие условиям для тушения данной местности или оборудования;

-пожарный топор;

-противопожарное полотнище (в комплекте пожарной безопасности исполняет роль укрытия горючих материалов и оборудования, а также для тушения одежды пострадавших);

-ведро в виде конуса;

-пожарный багор;

-пожарный лом;

-совковая лопата;

-емкость с водой

-емкость с песком.

Для обеспечения электробезопасности лица, ответственные за состояние электроустановок, обязаны

-обеспечивать организацию и своевременное проведение профилактических осмотров и планово-предупредительных ремонтов электрооборудования, аппаратуры и электросетей, а также своевременное устранение нарушений «Правил устройства электроустановок», «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», могущих привести к пожарам и загораниям;

-следить за правильностью выбора и применения кабелей, электропроводов, двигателей, светильников и другого электрооборудования в зависимости от класса пожаровзрывоопасности помещений и условий окружающей среды;

-систематически контролировать состояние аппаратов защиты от коротких замыканий, перегрузок, внутренних и атмосферных перенапряжений, а также других ненормальных режимов работы;

-следить за исправностью специальных установок и средств, предназначенных для ликвидации загораний и пожаров в электроустановках и кабельных помещениях;

Во всех случаях принимают немедленные меры к эвакуации техники своим ходом, с помощью тягачей и вручную из-за быстрого распространения огня, высокой температурой и сильным дымообразованием с соблюдением требований безопасности

Неисправности в электросетях и электроаппаратуре, которые могут вызвать искрение, короткое замыкание, сверхдопустимый нагрев изоляции кабелей и проводов, должны немедленно устраняться.

Таких результатов достигает почти каждый военнослужащий части благодаря своевременным действиям, которые проводятся на занятиях по противопожарной подготовке и на занятиях по требованиям безопасности в различных ситуациях.

Заключение

С целью предупреждения пожаров на объектах Министерства обороны РФ, руководителям и командирам воинских частей, пожарно-техническим комиссиям, а так же ведомственной пожарной охране, необходимо проводить организационно-технические мероприятия, направленные на предупреждение пожаров. Кроме того, повышать знания по пожарной безопасности, внедрять на пожароопасных объектах новые средства пожарной сигнализации, а также современную технику пожаротушения, системы автоматического пожаротушения на основе инженерной целесообразности и экономической выгоды, рассматривая и решая проблему экономической эффективности пожарно-профилактических мероприятий.

Поэтому, учитывая это, проблему организацию противопожарной защиты мест обслуживания и ремонта ВВТ в войсковых частях необходимо решать комплексно, обращая внимание на реализацию противопожарных требований согласно строительных норм и правил пожарной безопасности, а также на организацию тушения пожара в случае его возникновения.

Литература:

1. Устав внутренней службы Вооруженных Сил Российской Федерации: Москва; Военное издательство; 2007г.
2. Противопожарная подготовка: Москва; Военное издательство; 1986г.
3. Руководство по противопожарной защите и местной обороне в Вооруженных Силах Российской Федерации: Москва; Военное издательство; 1995г.
4. Наставление по противопожарной охране в воинских частях, учреждениях, предприятиях и организациях Советской Армии и Военно-Морского флота: Москва; Военное издательство; 1971г.
5. Тактика тушения пожаров на военных объектах: Москва; Военное издательство; 1999г.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДМЕТАМИ ПЕРВОЙ НЕОБХОДИМОСТИ ПОСТРАДАВШЕГО НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

С.В. Стаценко, А.В. Данишевский, студенты группы 17Г51,

Научный руководитель: П.В. Родионов, старший преподаватель.

Юргинский технологический институт (филиал) ФГАОУ ВО

*«Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Юрга
652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-6-44-32*

E-mail: rodik-1972@yandex.ru

Аннотация. В статье описывается организация обеспечения пострадавшего населения при чрезвычайных ситуациях всем необходимым и структура формирования аварийно-спасательной службы торговли и питания.

Abstract. The article describes the organization of providing the affected population in emergency situations with everything necessary and the structure of the rescue and rescue services of trade and food.

Введение

Жизнеобеспечение населения в чрезвычайных ситуациях осуществляется органами исполнительной власти, органами местного самоуправления за счёт резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Источниками снабжения материальными средствами являются склады и базы, имеющиеся в распоряжении органов государственной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности.

Мероприятия по жизнеобеспечению населения, направлены на создание и поддержание условий, минимально необходимых для сохранения жизни и поддержания здоровья людей в зоне ЧС, на маршрутах эвакуации и в местах размещения эвакуированных по нормам и нормативам для условий ЧС.

Вид жизнеобеспечению населения при ЧС - деятельность по удовлетворению какой-либо первоочередной потребности населения в зоне ЧС. К видам жизнеобеспечению населения при ЧС относятся медицинское обеспечение, обеспечение водой, продуктами питания, жильем, коммунально-бытовыми услугами, предметами первой необходимости, транспортное, психологическое и информационное обеспечение. Приоритетность и состав необходимых видов жизнеобеспечению населения определяются характером ЧС.

Основная часть

Первоочередное жизнеобеспечение пострадавшего населения – это комплекс первоочередных мероприятий по обеспечению населения пострадавшего при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при чрезвычайных ситуациях мирного времени, включающий в себя: информационное обеспечение населения, обеспечение населения жильем, водой, питанием, предметами первой необходимости, медицинское обеспечение, обеспечение коммунально-бытовыми услугами.

Обеспечение предметами первой необходимости - производство, транспортировка, хранение и распределение непродовольственных товаров повседневного потребления для удовлетворения потребностей населения и сил РСЧС в зоны ЧС.

Обеспечение пострадавшего населения предметами первой необходимости включает:

- определение потребного количества и ассортимента предметов первой необходимости;
- организацию сбора, сортировки и подготовки к использованию предметов первой необходимости из поврежденных и разрушенных складов;
- установление возможности обеспечения пострадавших за счет собственных резервов;
- определение места и порядка выдачи, организацию подвижных пунктов и отделений служб снабжения;

При организации первоочередного обеспечения жизнедеятельности пострадавшего населения при невозможности использования стационарных объектов довольствующих служб применяются нештатные аварийно-спасательные формирования материально-технического обеспечения.

Подвижный пункт вещевого снабжения (ППВС) (подразделения обеспечения (торговли) промышленными товарами) предназначен для обеспечения санитарно-обмывочных пунктов и отрядов первой медицинской помощи подменной одеждой, бельем и обувью, а также обеспечения личного состава формирований и пострадавшего населения предметами первой необходимости. Он формируется на предприятии торговли и создается 1–2 на район размещения в загородной зоне.

Ориентировочно ППВС за 10 часов работы может подвести и передать пунктам санитарной обработки и отрядам первой медицинской помощи до 1500 комплектов подменной одежды и обуви.

Подвижные пункты питания (ППП) предназначены для обеспечения горячим питанием личного состава формирований в районах размещения и при ведении аварийно – спасательных и других неотложных работ, а также пострадавшего населения.

Предполагается, что ППП за 10 часов может приготовить и раздать пищу на 1200 человек (в зависимости от имеющихся средств приготовления пищи). При организации горячего питания предпочтение должно отдаваться доставке в термосах пищи, приготовленной в стационарных условиях или использованию походных кухонь.

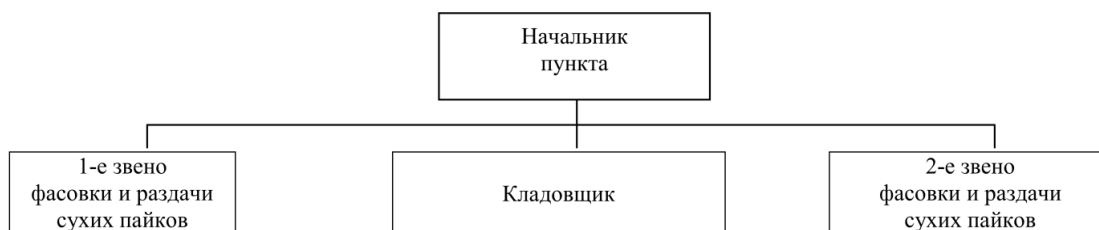
В случае создания ППП на базе коммерческих предприятий с малой численностью количество звеньев и техники может быть уменьшено и составлять одно звено приготовления и раздачи пищи и половину звена обеспечения.

Организационная структура подвижного пункта питания:



Подвижный пункт продовольственного снабжения (ПППС) (подразделения торговли продовольственными товарами) предназначен для обеспечения личного состава формирований и пострадавшего населения продуктами (сухим пайком) при отсутствии возможности приготовления горячей пищи. В среднем за 10 часов работы ПППС может скомплектовать и выдать до 5000 сухих пайков.

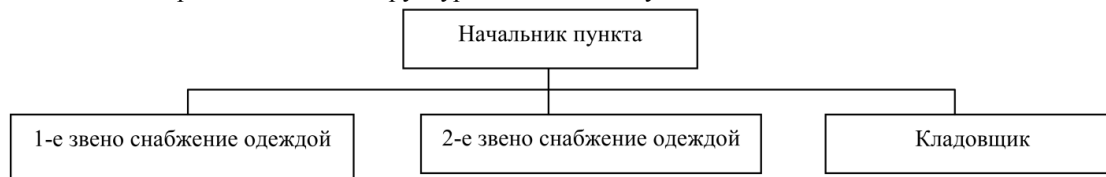
Организационная структура подвижного пункта продовольственного снабжения:



Подвижный пункт вещевого снабжения (ППВС) (подразделения обеспечения (торговли) промышленными товарами) предназначен для обеспечения санитарно-обмывочных пунктов и отрядов первой медицинской помощи подменной одеждой, бельем и обувью, а также обеспечения личного состава формирований и пострадавшего населения предметами первой необходимости. Он формируется на предприятии торговли и создается 1–2 на район размещения в загородной зоне.

Ориентировочно ППВС за 10 часов работы может подвести и передать пунктам санитарной обработки и отрядам первой медицинской помощи до 1500 комплектов подменной одежды и обуви.

Организационная структура подвижного пункта вещевого снабжения:



Заключение

Материальное обеспечение мероприятий проводимых для ликвидации чрезвычайных ситуаций организуется, прежде всего, за счет стационарных органов снабжения, расположенных в районах чрезвычайных ситуаций, а при необходимости развертываются некоторые подвижные подразделения. Основные усилия формирований материального обеспечения при ликвидации последствий ЧС следует сосредотачивать на организации питания привлекаемых для этого сил. От организации и работы спасательной службы торговли и питания зависит в первую очередь готовность всех спасательных формирований к выполнению свойственных им задач, а также выполнение важнейшей задачи всех АСНДР – первоочередное жизнеобеспечение пострадавшего населения.

Литература.

1. Федеральный закон 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера».
2. Методические рекомендации по реализации Постановления Правительства Российской Федерации от 27 апреля 2000 г. № 379 «По первоочередному обеспечению населения, пострадавшего при ведении военных действий или вследствие этих действий, в том числе медицинскому обслуживанию, оказанию первой медицинской помощи, срочному предоставлению жилья и принятию других необходимых мер» 56 с.
3. Пучков В.А. «Об организации материально-технического обеспечения системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»: приказ № 555 от 18.09.2012 г. /Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий – Москва: Изд-во г. Москва, 2012. – 120 с.
4. Родионов П.В., Ворошева И.В., Чикарев Е.Ю. «Обеспечение питанием и водой спасательных формирований и пострадавшего населения при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций»: Журнал «Чрезвычайные ситуации: образование и наука» Республика Беларусь г. Гомель № 1 май 2014 г.

К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНЫХ ПОСЛЕДСТВИЯХ СТРЕССОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОСФЕРУ

*Г.А. Севрюкова, д.б.н., проф., Ю.Н. Картушина, к.г.-м.н, доц.
Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград
400005, г. Волгоград пр. им. Ленина 28, тел. (8442) 24-84-42
E-mail: sevrykova2012@yandex.ru*

Аннотация: Проведен анализ возможных последствий стрессового воздействия на биосферу. Выделены основные факторы негативного влияния ядерного взрыва. Показано, что главным воздействующим фактором является радиационное заражение. Изменение радиационных свойств атмосферы, падение температуры, уменьшение освещенности приведут к изменению погоды и климата, ухудшению состояния экосистем, к глобальной экологической катастрофе.

Abstract: The analysis of the possible effects of stress on the biosphere. The main factors of the negative impact of a nuclear explosion. It is shown that the main influencing factor is radiation exposure. The change in the radiative properties of the atmosphere, the temperature drop and reduced light will result in changes to weather and climate, deterioration of ecosystems to global environmental disaster.

В научной литературе в понятие стресс вкладывается неспецифическое напряжение живого организма на любое сильное воздействие [1, с. 145]. Среди множества форм стресса выделяют «экологический стресс», обусловленный состоянием напряжения организма, которое вызвано резкими изменениями окружающей среды природного или антропогенного происхождения. Воздействие, приводящее к длительным масштабным негативным геофизическим и экологическим изменениям в биосфере можно соотнести со стрессовым экологическим воздействием [2, с. 473].

В современных условиях хозяйствования человека биосфера постоянно претерпевает геофизические и экологические преобразования, ведущие порой к неизменным глобальным «сдвигам» в экологии. Возможное необратимое изменение климата, разрушение озонового слоя Земли, сопровождающееся парниковым эффектом, загрязнение Мирового океана несопоставимы с возможными изменениями в биосфере в случае ядерной войны, войны с применением оружия массового уничтожения. Погибнет все «живое».

Сложившаяся ситуация в мировом сообществе в рамках использования ядерных технологий отдельными странами требует критического осуждения со стороны разумной части населения. Обращаясь к истории, следует отметить, что противостояние отдельных ядерных держав, в той или иной степени проявления происходило и происходит постоянно.

Нависшая ядерная угроза заставляет задуматься о возможном сохранении биосферы, о её генетическом перерождении и в целом о способности выжить всего живого на Земле. Обладание ядерным оружием в современном мире становится фактором, определяющим международный статус государства.

Объединенными усилиями известных политиков и военных со всего мира в рамках инициативы Global Zero был представлен план полного уничтожения ядерного оружия на планете к 2030 г.:

- сокращение ядерного арсенала до 1000 ядерных боеголовок, как с российской стороны, так и со стороны США;

- к 2021 году снижение ядерных единиц до 500;

- с 2019 по 2023 – формирование заключения «Соглашение о глобальном ноле»;

- с 2024 по 2030 – завершение представленного плана об уничтожении ядерного оружия на Земле.

Все остальные ядерные державы (Китай, Великобритания, Франция, Индия, Пакистан, Израиль) соглашаются заморозить и в последующем сократить свои арсеналы стратегического оружия [3, с. 22; 4]. Однако, риск прямого столкновения крупнейших держав с использованием стратегического ядерного оружия не исключается и как никогда актуален вопрос о недопущении развития подобного сценария в условиях современного мира [5, с. 172].

Рассматривая вопрос о возможных последствиях ядерной войны и обреченности биосферы, следует остановиться на нескольких аспектах, не затрагивая факт непосредственного поражения и уничтожения человечества и всего живого на Земле:

- масштабность поражений и мощность ядерного удара, ведущих к механическим повреждениям;

- глобальное радиоактивное загрязнение природных сред;

- изменение альбедо земной поверхности, обусловленное пожарами, возникающими после ядерного удара.

Масштабность поражений и мощность ядерного удара определяют первичные непосредственные разрушения и повреждения всего окружающего. При этом к вторичным экологическим эффектам относят прямое нагревание окружающей среды. Общее энерговыделение при мощности взрыва 5000 Мт составляет $2,1 \cdot 10^{19}$ Дж. Известно, что постоянное энерговыделение $1,8 \cdot 10^{15}$ Вт ведет к повышению температуры всей атмосферы на 1°C . Учитывая, что полное перемешивание атмосферы происходит в последующие 10 суток, получаем в итоге среднее повышение температуры атмосферы (тропосферы) за счет прямого нагревания не более чем на $0,01^\circ\text{C}$ [2, с. 477].

Одним из крупномасштабных загрязнений является загрязнение биосферы радиоактивными продуктами. Это в свою очередь приведет к глобальному лучевому поражению экосистем. Земля «знакома» с последствиями ядерных катастроф (Чернобыль, 26 апреля 1986 года и трагические события в начале августа 1945 года в Японии: бомбардировка Хиросимы и Нагасаки).

Согласно постановлению Правительства РФ (№ 1074 от 08.10.2015) 300 населенных пунктов входят в зону радиоактивного загрязнения, среди которых 14 – с плотностью загрязнения почвы цезием-137 от 5 до 15 Ки/км^2 и 286 – от 1 до 5 Ки/км^2 [7].

Малышев В.П. отмечает, что в результате аварийного радиоактивного выброса наибольшему радиоактивному загрязнению подверглись территории Российской Федерации, Украины и Белоруссии. При этом было выброшено примерно 45 различных радиоизотопов с суммарной активностью до 50 млн. кюри. В отличие от ядерного взрыва и других радиационных аварий данная катастрофа сопровождалась не только мгновенным выбросом радиоактивных веществ, но и последующим длительным поступлением радионуклидов в атмосферу за счёт горения графита в активной зоне реактора. Больше всего повлияли на радиационную обстановку йод-131 (в краткосрочном плане), цезий-137, стронций-90, плутоний-239, 240 (в долгосрочном плане), а также другие высокоактивные частицы топлива, так называемые «горячие», которые образовались в результате возгонки ядерного горючего, в первую очередь цезия, стронция и рутения. Главная опасность этих частиц – их высокая активность. Если активность обычного радиоактивного аэрозоля не превышала 10-14 Ки, то активность «горячих» частиц была на 8-10 порядков выше. По этой причине концентрация радиоактивных веществ в облаке в первые дни катастрофы на территории Чернобыльской АЭС могла составить 10-7 – 10-8 Ки/л [6, с. 15].

Радиоактивному заражению подвергаются не только территории, непосредственно прилегающие к месту аварии, но и местность, удаленная на десятки и сотни километров за счет источников вторичного радиоактивного излучения. Образовавшееся «облако взрыва» несет в себе радиоактивные продукты, перемешанные с частицами грунта. Высотные ветра обуславливают перемещение «радиоактивной массы» на значительные расстояния; в дальнейшем происходит заражение местности за счет осадения «радиоактивной массы», образуется «след» радиоактивного облака. В экологическом

плане наиболее чувствительны к радиоактивному загрязнению сосновые леса. Лиственные породы (дуб, осина, береза) за счет меньшей поглощающей способности по сравнению с хвойными породами менее чувствительны к радиоактивному загрязнению.

На всех загрязненных цезием-137 территориях были введены ограничительные меры по землепользованию, ужесточен лабораторный радиационный контроль за основными дозообразующими продуктами питания (молоко, картофель, мясо), проводились агрохимические мероприятия (вспашка, внесение минеральных удобрений) [8, 9, с. 40].

Загрязнение биосферы радиоактивными продуктами спровоцирует следующие возможные геофизические и экологические последствия:

- радиационное поражение экосистем;
- изменение электрических свойств атмосферы;
- изменение свойств ионосферы.

К сопутствующему загрязнению при ядерном взрыве относят загрязнение атмосферы аэрозольными продуктами. Образующая высокодисперсная аэрозольная фракция в результате испарения от выброса огромного количества грунта (пыли) может в дальнейшем выпадать на землю в течение недели, месяца. Размер аэрозольных частиц колеблется в пределах от 10 до 25 мкм. К возможным последствиям относят изменение радиационных свойств атмосферы; изменение погоды и климата; ухудшение состояния экосистем вследствие уменьшения приходящего солнечного излучения.

В ряде работ, посвященных изучению последствий ядерного взрыва, отмечается, что наиболее трудно поддается оценке такое экологическое воздействие как «ядерная зима», так как с ней биосфера в своей истории «не сталкивалась» [10, с. 168]. Однозначно падение температуры, уменьшение освещенности за счет перекрытия солнечного излучения ядерным аэрозолем окажут негативное воздействие на растительный и животный мир; произойдет глобальная деформация экосистем; изменение климата в мировой масштабе.

Литература.

1. Экология человека: словарь - справочник /Н.А. Агаджанян, И.Б. Ушаков, В.И. Торшин [и др.]; под общ. ред. Н.А. Агаджаняна. М.: ММП «Экоцентр», изд-во «КРУК», 1997. 208 с.
2. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды /Ю.А. Израэль. М.: Гидрометеорологический издат, 1984. 548 с.
3. Радчук, А.В. Индекс безопасности. 2010. Т. 16. № 1. С. 21-48.
4. «Пути ядерного разоружения» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.pircenter.org/news/6183-20090528-rus> (дата обращения 10.10.2017)
5. Степанов, И.В. Ядерная война и вооруженный конфликт: проблемы дифференциации /Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. 2016. № 6-2 (68). С. 172-174.
6. Малышев, В.П. Уроки преодоления последствий чернобыльской катастрофы: 25 лет спустя /В.П. Малышев //Проблемы анализа риска. 2011. Т. 8. № 2. С. 14-25.
7. Российская Федерация. Постановление Правительства. Об утверждении перечня населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, от 08.10.2015, № 1074 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://base.garant.ru/71216726/> (дата обращения 13.10.2017).
8. Ткаченко, Р.В. Результаты изучения отделом радиационной гигиены содержания радионуклидов в основных продуктах питания районов, подвергшихся загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС /Р.В. Ткаченко [и др.] //Наследие Чернобыля. Ликвидация последствий загрязнения радионуклидами территории Калужской области в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Калуга: Материалы Калужской науч.-практ. конф. Обнинск, 1992. С. 135–139.
9. Ашитко, А.Г. Радиационная обстановка на территории Калужской области 30 лет спустя после аварии на чернобыльской АЭС /А.Г. Ашитко, Д.В. Золочевский, Л.В. Овсянникова, С.А. Рожкова //Радиационная гигиена. 2016. Т. 9. № 2. С. 40-47.
10. Тарко, А.М. Ядерная зима: история вопроса и прогнозы /А.М. Тарко, В.П. Пархоменко //Биосфера. 2011. Т. 3. № 2. С. 164-173.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНОГО РИСКА НА ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РОССИИ И КУЗБАССА

Камчыбек уулу Айдар, студент группы 17Г51, Н.Ю. Луговцова, ассистент кафедры БЖДЭиФВ
Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел: (384-51)6-49-42
E-mail: lnyu-70583@bk.ru

Аннотация: Проведен анализ аварийности и смертельного травматизма в горнодобывающей промышленности. Рассмотрена статистика аварий в угольных шахтах конца XIX начала XX века. Определены данные для построения F/N-диаграммы социального риска при добыче угля за 80-летний период по Кузбассу. Проведено сравнение полученной диаграммы с данными по России. Выявлено, что на шахтах Кузбасса очень высокий уровень социального риска с количеством погибших от 1 до 10 человек на одну аварию.

Abstract: In the current work has been held analysis of accidents and fatal accidents in the mining industry. It has been considered the statistics of accidents in the coal mines of the late XIX - early XX century. Were determined data to build F/N-chart social risks in coal mining for the 80-year period in Kuzbass. It has been conducted a comparison of the resulting diagram with data for Russia. It has been revealed that in the Kuzbass mines very high level of social risk with the number of fatalities from 1 to 10 persons per accident.

Как показывает статистика, горнодобывающая отрасль является одной из наиболее аварийных и травмоопасных отраслей промышленности. История развития горного дела в России берет начало с 1855 года, когда начинается официальная регистрация добычи полезных ископаемых. В те годы особенно отмечаются случаи смертельного травматизма на горных заводах и промыслах. Например, в «Сборнике статистических сведений о горнозаводской промышленности России» приведены данные о несчастных случаях в 1880-1889 гг. [5].

В конце XIX века произошли первые большие аварии со взрывом рудничного газа. Самая крупная угольная авария в Отечественной истории произошла 18 июня 1908 года, когда в результате взрыва на шахте №4-4 бис Макарьевского (Рыковского) рудника погиб 271 человек.

Более подробная статистическая информация об авариях на шахтах Кузбасса за период с 1936 по 2016 гг. была отобрана по материалам MiningWiki – свободной шахтерской энциклопедии [3].

В данной работе проведена оценка социального риска в угольной промышленности Кузбасса при добыче угля за 80-летний период (1936-2016 гг.).

Социальный риск представляет собой взаимосвязь между частотой происшествия, F, в котором пострададо (погибло) N человек, и этим числом N. Другими словами, оценка социального риска – это оценка вероятности для группы людей (более 1 человека) одновременно получить вред (погибнуть) в происшествии. Социальный риск представляют графически в форме F/N-диаграммы или количественно, в форме интегрального риска.

Для того, чтобы построить эмпирическую F/N кривую, требуются специфические статистические данные. Необходимо знать точное количество погибших в каждом происшествии в рассматриваемый период, а также данные за большой период времени, для того, чтобы получить достоверную кривую с тяжелыми последствиями. Поэтому обычных статистических данных (суммарного количества происшествий, количества пострадавших) бывает недостаточно.

Исходными данными при оценке риска являются статистические данные об аварийности по материалам MiningWiki [3], бюллетени Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору [2], а также информация в [1].

В табл. 1 представлены обобщенные статистические данные по смертности при добыче угля в Кузбассе за 80-летний период.

Таблица 1

Исходные статистические данные по авариям и смертельным случаям при добыче угля в Кузбассе в период 1936-2016 гг.

Показатель	Период времени с 1936-2016 гг.
Общее количество аварий с гибелью людей	78
Общее количество погибших в рассматриваемых авариях	1201
Количество аварий с гибелью людей в среднем за год	0,975
Количество погибших в авариях в среднем за год	15,01
Количество погибших в среднем на 1 аварию	15,4
Количество аварий с не менее чем 10 погибшими	29
Количество погибших в наихудшем случае	120

Как видно из этой таблицы, за 80-летний период общее количество аварийных ситуаций с гибелью людей на шахтах Кузбасса составило 78 случаев, т.е. около одной аварии в год со средним количеством погибших за год 15 человек, примерно 15-16 погибших в каждом случае. За весь период это порядка 1200 погибших всего.

В таблице 2 приведены примерные пропорции аварий с количеством погибших за данный промежуток времени.

Таблица 2.

Пропорции аварий на шахтах Кузбасса с количеством погибших в заданном интервале (1936-2016 гг.)

Количество погибших	Количество случаев	% от общего числа
1	2	2,56
2-9	47	60,26
10-49	23	29,49
≥ 50	6	7,69

Данные этой таблицы показывают, что в большинстве случаев, в авариях погибло от 2 до 9 человек. Также на высоком уровне находятся аварии с количеством погибших 10-49 человек.

Для того чтобы построить F/N -диаграмму, необходимо знать количество погибших N человек, и частоту гибели не менее N человек, 1/год. Разделив количество несчастных случаев на количество рассматриваемых лет, получается частота события. Разность между частотой события с N и более смертями $F(N)$ и частотой событий с $(N+1)$ и более смертями, т.е. $F(N+1)$, называется частотой событий с N погибшими, обозначаемая $f(N)$. Данная величина всегда положительная, т.е. $F(N) \geq F(N+1)$ для всех N , соответственно F/N -диаграмма всегда невозрастающая кривая. Следовательно, чем ниже F/N -кривая расположена на диаграмме, тем безопаснее будет система. Таким образом, F/N -частоты можно рассчитать, исходя из значений $f(N)$.

На рис. 1а показана F/N -кривая за 80-летний период аварий на шахтах Кузбасса. На диаграмме видно, что наибольшая частота несчастных случаев с гибелью не менее N человек в год варьируется от 1 до 10 погибших в каждом случае.

В работе [4] была построена подобная диаграмма социального риска для угольной промышленности России в целом. Рассматривались два периода: 70-летний (1943-2012 гг.) и 21-летний после распада СССР (1992-2012 гг.). При построении F/N -диаграммы было выявлено, что кривая за 21-летний период лежала выше, чем кривая за 70-летний период на оси частот, что говорит о повышении уровня группового травматизма при добыче угля в современной России.

На рис. 1б сделана попытка сравнить полученную F/N -кривую по Кузбассу (1936-2016 гг.) с кривой в целом по России (1943-2012 гг.).

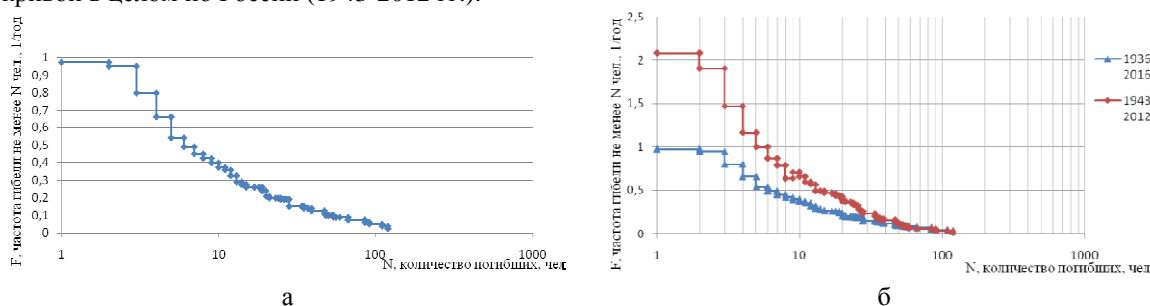


Рис. 1. а) Социальный риск при добыче угля в Кузбассе за период с 1936-2016 гг.
б) F/N -диаграммы социального риска при добыче угля по России (1943-2012 гг.) и Кузбассу (1936-2016 гг.)

Из полученных данных можно сделать вывод о том, что аварийность на шахтах Кузбасса всего в два раза ниже, чем в целом по стране. Особенно при количестве погибших от 1 до 10 человек в каждой аварии. Это свидетельствует об очень высоком уровне социального риска для работников угольной промышленности.

Поэтому исследования рисков, создаваемых пожарами и взрывами в горнодобывающей отрасли, крайне актуальны. Результаты проведенных исследований могут быть использованы специалистами по обеспечению безопасности горнодобывающих предприятий, а также руководителями этих предприятий для управления рисками с целью их минимизации и защиты работников угледобывающей отрасли и населения, проживающего вблизи угледобывающих регионов.

Литература/

1. Гражданкин А.И., Печеркин А.С., Иофис М.А. Угольные катастрофы в исторической России и мире // Безопасность труда в промышленности. – 2011. - № 11. – С. 56-64.
2. Официальный сайт ГК «Промышленная безопасность». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ib.safety.ru/>.
3. Свободная шахтерская энциклопедия – MiningWiki. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://miningwiki.ru>.
4. Хамидуллина Е.А., Тимофеева С.С., Смирнов Г.И. Безопасность добычи угля в показателях риска // Безопасность в техносфере. – 2014. - №4. – С.34-39.
5. Энциклопедический словарь // Изд. Ф.А. Брокгауз, И.А. Ефрон. - СПб, 1893. - Т. IX (17): Гоа-Гравер.

РАСЧЁТ ПОЖАРНЫХ РИСКОВ В ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ЕДИНИЦАХ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

С.В. Стаценко студент группы 17Г51,

Н.Ю. Луговцова, ассистент кафедры БЖДЭиФВ

*Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета
652055, г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-7-77-64*

E-mail: lisi4ka1997@bk.ru

Аннотация: На основании статистических данных проведен анализ пожаров с количеством погибших и травмированных и определением прямого ущерба по территории Кемеровской области за период с 2012 по 2015 гг. Проведены расчеты интегральных пожарных рисков в АТЕ Кемеровской области. Рассчитаны значения парных пожарных рисков, на основании которых определен комплексный показатель пожарного риска для АТЕ Кемеровской области. Установлен уровень пожарной опасности на территории области. Выявлено, что высокий уровень пожарной опасности наблюдается в центральной части области.

Abstract: Based on statistics, fires which caused lethality and injuries were analyzed and direct losses were determined in Kemerovo region for 2012-2015. Fire risks in the administrative and territorial units (ATU) of Kemerovo region were calculated. On their basis, a complex indicator was determined. High level of fire danger in the central part of the area was revealed.

В настоящее время риск возникновения пожара очень велик. Огромное количество возгораний происходят из-за сухого климата, неосторожного обращения людей с легковоспламеняющимися предметами, халатного отношения с бытовыми приборами и многого другого.

Пожары являются опасным фактором воздействующим, как на человека в целом, так и на окружающую среду. Причина каждого третьего пожара – это беспечное обращение с огнем. Непогашенные сигареты и спички, курение в постели, а так же небрежность хранения легковоспламеняющихся материалов – все это приводит к возгоранию. Часто причиной пожара может стать неисправность электропроводки. Это может быть как перегрузка сетей, вызванная подключением слишком большого количества бытовых приборов в одну розетку, так и элементарное короткое замыкание, возникшее при неверном соединении проводов или их окислении. Хотя и крайне редко, но бывает, что причиной пожара может стать деятельность частных структур, которые размещают свои взрывоопасные производства в жилых домах. Часть пожаров возникает из-за умышленных действий для порчи чужого имущества – поджогов [1].

Актуальность данной работы заключается в том, что пожары наносят огромный ущерб, как материальный, так и ущерб экологии, природе, человеку. В целом по России количество пожаров

составляет 145416 тысяч в год. В Кемеровской области данный показатель составляет 3445 единиц пожаров в год.

Целью данной работы является определение пожарных рисков в территориальных единицах Кемеровской области.

Кемеровская область – субъект Российской Федерации, входит в состав Сибирского федерального округа. Кемеровская область образована 26 января 1943 года Указом Президиума Верховного Совета СССР выделением из Новосибирской области. Совпадает с большей частью территории Кузбасса – Кузнецкого угольного бассейна.

Площадь области – 95 725 км²; по этому показателю область занимает 34-е место в стране.

Кемеровская область состоит из 18 районов: Беловский, Гурьевский, Ижморский, Кемеровский, Крапивинский, Ленинск-Кузнецкий, Мариинский, Новокузнецкий, Прокопьевский, Промышленный, Таштагольский, Тисульский, Топкинский, Тяжинский, Чебулинский, Юргинский, Яйский, Яшкинский районы.

Население области составляет 2 708 844 чел. (2017), плотность населения – 28.3 чел./км² (2017). Большинство населения проживает в городах, имеются значительные территории с низкой плотностью населения. Удельный вес городского населения: 85,85 % [2].

У каждой опасности существует риски, характеризующие отдельные аспекты этой опасности. Также существует множество пожарных рисков, которые будут рассмотрены в данной работе. К основным пожарным рискам можно отнести следующие:

- риск R_1 для человека столкнуться с пожаром (его опасными факторами) за единицу времени. В настоящее время удобно этот риск измерять в единицах $\left[\frac{\text{пожар}}{10^3 \text{ чел.год}} \right]$;
- риск R_2 для человека погибнуть при пожаре (оказаться его жертвой). Здесь единица измерения имеет вид $\left[\frac{\text{жертва}}{10^2 \text{ пожаров}} \right]$;
- риск R_3 для человека погибнуть от пожара за единицу времени $\left[\frac{\text{жертва}}{10^5 \text{ чел.год}} \right]$;
- Очевидно, что эти риски связаны соотношением $R_3 = R_1 * R_2$. Риск R_1 характеризует возможность реализации пожарной опасности, а риски R_2 и R_3 – некоторые последствия этой реализации. В качестве пожарных рисков, характеризующих материальный ущерб от пожаров, можно использовать, например, следующие риски:
- риск R_5 прямого материального ущерба от пожара $\left[\frac{\text{денежная единица}}{\text{пожар}} \right]$;
- риск $R_{в.л}$ возникновения пожара на объекте, $\frac{\text{пожар объект}}{\text{год}}$;
- риск $R_{тп}$ риск для любого человека травмироваться при пожаре $\frac{\text{кол.травмир.}}{\text{число проживающих}}$;
- риск R_y риск прямого материального ущерба от пожара $\frac{\text{тыс.р.}}{\text{кол.пожаров}}$.

Современная теория риска и безопасности исследует, главным образом, локальные риски, которые характеризуют опасности, угрожающие таким объектам защиты, как нефтеперерабатывающие заводы, автозаправочные станции, транспортные средства и другие. Однако не меньший интерес представляет оценка уровня комплексной безопасности таких сложных систем, как страна, регионы, города, а также муниципальные образования. Для этих систем была разработана теория интегральных пожарных рисков. Интегральные пожарные риски характеризуют комплекс опасностей, угрожающих таким сложным системам защиты, как города, муниципальные образования, регионы страны, то есть они суммируют все локальные качества элементов здания, предприятия, иные риски при-сущие этим элементам.

В таблице 1 приведены результаты анализа статистических данных по пожарам с 2012 по 2015 год. Все значения были усреднены и послужили основой для расчетов пожарных рисков.

Таблица 1

Усредненные значения основных показателей последствий ЧС,
связанных с пожарами в АТЕ Кемеровской области за 2012-2015 гг.

АТЕ	Количество жителей, тыс. чел	Количество объектов, ед.	Количество пожаров, ед/год	Прямой материальный ущерб, млн.р/год	Количество погибших при пожаре, чел/год	Количество травмированных при пожаре, чел/год
Промышленновский р-н	49,606	6583	52,5	2,17	4,0	1,0
Топкинский р-н	44,276	11502	85,7	1,29	6,3	0
Таштагольский р-	53,833	*	43,7	0,78	4,2	0,8
Тяжинский, Тисульский р-ны	46,815	18705	63,7	0,84	7,8	1,5
г. Тайга, Яшкинский р-н	25,100	14278	53,2	0,31	8,0	3,0
г. Гурьевск, Гурьевский р-н	24,083	6557	75,7	2,63	4,5	2,8
Ленинск-Кузнецкий р-н, Полысаево, Крапивинский р-н	99,218	24771	131,7	2,23	10,3	3,5
Мариинский, Чебулинский р-ны	131,760	19838	87	1,3	9,3	1,0
г. Юрга, Юргинский р-н	81,324	11522	129	0,72	9,0	4,0
г. Прокопьевск, г. Киселевск, Прокопьевский р-н	330,18	47609	425,7	13,31	42,0	12,3
г. Осинники, г. Калтан	65,966	17260	112,7	0,84	7,5	2,8
г. Новокузнецк, Новокузнецкий р-н	51,162	49635	648,5	14,04	42,5	27,5
г. Междуреченск, г. Мыски	142,225	12649	69,5	0,29	11,5	6,8
г. Ленинск-Кузнецкий	99,528	18606	82,5	0,55	5,0	2,8
г. Белово, Беловский р-н, пгт. Краснобродский	28,915	60823	228,7	4,78	17,5	3,8
г. Анжеро-Судженск, Яйский и Ижморский р-ны	95,598	31301	121,5	1,7	13,8	2,8
г. Кемерово, Кемеровский р-н, г. Березовский	544,231	58042	1020	15,12	33,5	29,3
Кемеровская область	1913,82	394776	3431,3	62,9	236,7	105,7

На основании данных таблицы 1 были рассчитаны интегральные пожарные риски. Результаты расчётов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Оценка интегральных пожарных рисков в АТЕ Кемеровской области за период 2012-2015 гг.

АТЕ	$R_1 \cdot 10^{-4}$	$R_2 \cdot 10^{-2}$	$R_3 \cdot 10^{-6}$	$R_{тр} \cdot 10^{-6}$	$R_{в.п} \cdot 10^{-2}$	R_y
1	2	3	4	5	6	7
Промышленновский р-н	10,6	7,6	80,56	20,2	0,8	41,3
Топкинский р-н	19,3	7,4	142,82	0	0,7	15,1
Таштагольский р-н	8,1	9,6	77,76	14,9	*	17,8
Тяжинский, Тисульский р-ны	13,6	12,2	165,92	32,0	0,6	13,2
г. Тайга, Яшкинский р-н	21,2	15	318	119,5	0,4	5,8
г. Гурьевск, Гурьевский р-н	31,4	5,9	185,26	116,3	1,15	34,7
Ленинск-Кузнецкий р-н, Полысаево, Крапивинский р-н	13,3	7,8	103,74	35,3	0,5	16,9
Мариинский, Чебулинский р-ны	6,6	10,7	70,62	7,6	0,4	14,9
г. Юрга, Юргинский р-н	15,9	7,0	111,3	49,2	1,1	5,6
г. Прокопьевск, г. Киселевск, Прокопьевский р-н	12,9	9,9	127,71	37,3	0,9	31,3
г. Осинники, г. Калтан	17,1	0,7	11,97	42,4	0,7	7,5

Секция 4: Современные технологии ликвидации чс и техническое обеспечение аварийно-спасательных работ

1	2	3	4	5	6	7
г. Новокузнецк, Новокузнецкий р-н	126,8	6,6	836,88	537,5	1,3	21,6
г. Междуреченск, г. Мыски	4,9	16,5	80,85	47,8	0,5	4,2
г. Ленинск-Кузнецкий	8,3	6,1	50,63	28,1	0,4	6,7
г. Белово, Беловский р-н, пгт. Краснобродский	79,1	7,7	609,07	131,4	0,4	20,9
г. Анжеро-Судженск, Яйский и Ижморский р-ны	12,7	11,4	144,78	29,3	0,4	14,0
г. Кемерово, Кемеровский р-н, г. Березовский	18,7	3,3	61,71	53,8	1,8	14,8
Кемеровская область	17,9	6,9	123,51	55,2	0,9	18,3

Полученные результаты пожарных рисков показывают, что уровень противопожарной защиты объектов, расположенных на территории Кемеровской области не соответствует нормативным требованиям. Особо выделяется риск прямого ущерба в Промышленновском районе. Это объясняется значительным числом пожаров в частных легковых автомобилях и многоквартирных жилых домах, согласно статистическим данным Управления надзорной деятельности и профилактической работы Главного управления МЧС России по Кемеровской области. Для того, чтобы оценить различие в значениях пожарных рисков области относительно Сибирского Федерального округа, введено понятие «парный риск», который показывает отношение соответствующего вида пожарного риска в административно-территориальной единице к значению этого же вида риска в области :

$$P_i^{ATE} = \frac{R_i^{ATE}}{R_i^{к.о}}, \quad (1)$$

где P_i^{ATE} – парный риск,
 R_i^{ATE} – пожарный риск одного из рассматриваемых районов,
 $R_i^{к.о}$ – пожарный риск Кемеровской области.

Таблица 3

Значения парных пожарных рисков в АТЕ Кемеровской области

АТЕ	$П_{R3} \cdot 10^{-6}$	$П_{RTP} \cdot 10^{-6}$	$П_{Rв.п} \cdot 10^{-2}$	$П_{Rv}$
Промышленновский р-н	0,652	0,366	0,889	2,26
Топкинский р-н	1,156	0	0,778	0,83
Таштагольский р-н	0,659	0,270	*	0,97
Тяжинский, Тисульский р-ны	1,343	0,580	0,667	0,72
г. Тайга, Яшкинский р-н	2,575	2,165	0,444	0,32
г. Гурьевск, Гурьевский р-н	1,500	2,107	1,278	1,90
Ленинск-Кузнецкий р-н, Полысаево, Крапивинский р-н	0,840	0,640	0,556	0,92
Мариинский, Чебулинский р-ны	0,572	0,138	0,444	0,81
г. Юрга, Юргинский р-н	0,901	0,891	1,222	0,31
г. Прокопьевск, г. Киселевск, Прокопьевский р-н	1,034	0,676	1,000	1,71
г. Осинники, г. Калтан	0,097	0,768	0,778	0,41
г. Новокузнецк, Новокузнецкий р-н	6,776	9,737	1,444	1,18
г. Междуреченск, г. Мыски	0,655	0,866	0,556	0,23
г. Ленинск-Кузнецкий	0,410	0,509	0,444	0,37
г. Белово, Беловский р-н, пгт. Краснобродский	4,931	2,380	0,444	1,14
г. Анжеро-Судженск, Яйский и Ижморский р-ны	1,172	0,531	0,444	0,77
г. Кемерово, Кемеровский р-н, г. Березовский	0,500	0,975	2,000	0,81

На основании теории интегральных пожарных рисков, введен комплексный показатель пожарной опасности, определяемый по формуле:

$$K_{R_{n.o}}^i = \sum_{i=1}^n P_i^{ATE}, \quad (2)$$

где $K_{R_{n.o}}^i$ – комплексный показатель пожарной опасности [3].

На основании комплексного показателя пожарной опасности, установлен уровень пожарной опасности в административно-территориальных единицах Кемеровской области. Если $K_{R_{n.o}}^i > 2$, то считается, что это чрезвычайный уровень пожарной опасности, если $1 < K_{R_{n.o}}^i \leq 2$, то это высокий уровень пожарной опасности, если $0,5 < K_{R_{n.o}}^i \leq 1$, то данный риск является средним, если $0 < K_{R_{n.o}}^i \leq 0,5$, данный риск является низким [4].

Значения комплексного показателя пожарного риска и оценка уровня пожарной опасности для АТЕ Кемеровской области приведены в таблице 4.

Таблица 4

Оценка пожарной опасности в АТЕ Кемеровской области
на основании комплексного показателя пожарного риска

АТЕ	Комплексный показатель пожарного риска $K_{R_{п.о}}$	Уровень пожарной опасности
Промышленновский р-н	2,269	чрезвычайный
Топкинский р-н	0,838	средний
Таштагольский р-н	0,970*	средний
Тяжинский, Тисульский р-ны	0,727	средний
г. Тайга, Яшкинский р-н	0,324	низкий
г. Гурьевск, Гурьевский р-н	1,913	высокий
Ленинск-Кузнецкий р-н, Полысаево, Крапивинский р-н	0,926	средний
Мариинский, Чебулинский р-ны	0,814	средний
г. Юрга, Юргинский р-н	0,322	низкий
г. Прокопьевск, г. Киселевск, Прокопьевский р-н	1,720	высокий
г. Осинники, г. Калтан	0,418	низкий
г. Новокузнецк, Новокузнецкий р-н	1,194	высокий
г. Междуреченск, г. Мыски	0,236	низкий
г. Ленинск-Кузнецкий	0,374	низкий
г. Белово, Беловский р-н, пгт. Краснобродский	1,144	высокий
г. Анжеро-Судженск, Яйский и Ижморский р-ны	0,774	средний
г. Кемерово, Кемеровский р-н, г. Березовский	0,830	средний

По полученным данным на карте области были построены распределения уровней пожарной опасности (рис.1).

Как видно из рисунка, высокий уровень пожарной опасности наблюдается в центральной части области, а именно в Новокузнецком, Беловском и Прокопьевском районах. Примечательно, что это основные угледобывающие районы Кузбасса, с высокой антропогенной нагрузкой и выбросами загрязняющих веществ.

На основании исследования установлено, что уровень противопожарной защиты объектов, расположенных на территории области, не соответствует требованиям пожарной безопасности.

Полученные расчётные значения индивидуального пожарного риска показали, что уровень безопасности людей, проживающих на территории Кемеровской области, не соответствует требованиям Федерального закона №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

В результате оценки комплексного показателя пожарной опасности определен уровень пожарной опасности для административно-территориальных единиц Кемеровской области [5].



Рис. 1. Распределение уровня пожарной опасности в Кемеровской области

Результаты исследования могут быть использованы ГУ МЧС России по Кемеровской области для разработки и реализации организационно-управленческих решений направленных на снижение пожарной опасности в особо опасных районах области.

Литература.

1. Пожар [Электронный ресурс] / Свободная энциклопедия, 2017. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Пожар> . Дата обращения 1.06.2017 г.
2. Кемеровская область [Электронный ресурс] / Свободная энциклопедия, 2017. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Кемеровская_область . Дата обращения 1.06.2017 г.
3. Пожарные риски. Основные понятия / Н.Н.Брушлинский, Ю.М.Глуховенко, В.Б.Коробко, С.В.Соколов, П.Вагнер, С.А.Лупанов, Е.А.Клепка. – Москва: Национальная академия наук, 2004. – 47 с.
4. Брушлинский Н.Н., Глуховенко Ю.М. Оценка рисков пожаров и катастроф. // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – М.: ВНИИТИ. – 1992, вып. 1 – С. 13-39.
5. Пожары и пожарная безопасность / И.Г. Андросова, Н.А. Зуева, С.А. Лупанов, В.И. Сибирко, А.Г. Фирсов, Н.Г. Чабан, Т.А. Четина. – Москва: ВНИИПО, 2004. – 142 с.

РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ППА

*С.В. Литовкин асс. каф. БЖДЭиФВ, С.В. Стаценко студент группы 17Г51,
Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: Protoniy@yandex.ru*

Аннотация: Представлен проект учебного стенда для проведения практических и лабораторных занятий по дисциплине производственная и пожарная автоматика. Даны методические рекомендации для проведения занятий.

Abstract: The project of the educational stand for carrying out practical and laboratory classes on the discipline of production and fire automatics is presented. Methodical recommendations for conducting classes are given.

Эффективное усвоение знаний предполагает такую организацию познавательной деятельности учащихся, при которой учебный материал становится предметом активных мыслительных и практических действий каждого учащегося. Для реализации этого важнейшего принципа обучения в последние годы созданы новые программы и учебники, трактующие учебный материал на уровне обобщений и глубокого проникновения в сущность явлений, ведутся поиски методов обучения, которые усиливали бы активизирующее влияние на процесс обучения (развивающие и проблемные методы, самостоятельные работы, творческие задания и т. д.).

При поурочном планировании очень важно измерять насыщенность каждого урока. Такая работа способствует предупреждению перегрузки учащихся, обеспечивает оптимальные условия усвоения материала урока. Обычно учителя, планирующие уроки, опираются на свой опыт при определении дозировки заданий для учащихся.

Практическая направленность обучения один из аспектов дидактического принципа единства теории и практики. Предполагает преимущественное внимание учителя к овладению учащимися практическими умениями и навыками по предмету, которые им необходимы в жизни и в дальнейшем обучении разным предметам. Практическая направленность обучения не противоречит теоретической работе: вся практическая работа, где это возможно, опирается на теоретические знания, на понятия, правила, закономерности. В то же время практическая направленность не может замыкаться лишь на выполнении практических заданий, способствующих закреплению теории, ее цель обслуживание многосторонних потребностей учащихся в коммуникации, познавательной деятельности в различных областях знаний [1].

Изучение пожарной автоматики в высших учебных заведениях необходимо для решения технических задач, стоящих перед будущим специалистом (например, пожарного надзора по контролю за проектированием, монтажом и эксплуатацией систем автоматической противопожарной защиты).

Технические средства пожарной автоматики разрабатываются и производятся для монтажа на объектах в соответствии с требованиями государственных стандартов России и технических условий на каждый элемент установки.

Пожарная автоматика является одним из эффективных средств борьбы с пожарами. Однако эффективность достигается только в том случае, если на всех этапах от производства технических средств до эксплуатации систем на объекте соблюдаются требования нормативно-технической документации.

Установки противопожарной защиты объекта могут объединяться в единую систему автоматизированную систему управления пожарной безопасностью.

Для проведения практических занятий по дисциплине «Промышленная и пожарная автоматика» (ППА), необходимо наличие лабораторного и практического оборудования, которое позволит более глубоко разобраться в данной дисциплине. Практическая часть в учебном процессе помогает ознакомиться на практике с устройством тех или иных приборов, опробовать на практике работу приборов, создать определенные ситуации, которые могут произойти при профессиональной деятельности. Стенд для дисциплины ППА позволяет учащимся более детально изучить действие приборов часто встречающихся в сфере их деятельности, работы, позволяет опробовать в реальном времени те или иные ситуации связанные с возникновением пожаров. На стенде можно разместить основные приборы необходимые для практической или лабораторной части занятия. Грамотный подбор приборов позволяет более точно приблизиться к жизненным ситуациям. Лабораторные работы это проведение учащимися по заданию учителя опытов с использованием приборов, применением инструментов и других технических приспособлений, т.е. это изучение учащимися каких-либо явлений с помощью специального оборудования. Проводятся лабораторные работы в иллюстративном или исследовательском плане. Практические работы проводятся после изучения крупных разделов, тем и носят обобщающий характер.

Проанализировав учебные занятия дисциплины ППА, рассмотрев основные рассматриваемые приборы и оборудование на уроке, для стенда были выбраны наиболее оптимальные приборы, такие как:

-Блок приемно-контрольный и управления автоматическими средствами пожаротушения С2000-АСПТ;

- Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный точечный ИП 212-45;
- Извещатель тепловой максимальный ИП 114-5;
- Сирена;
- Размыкатель дверей;
- Световые табло;
- Кнопка пожарной сигнализации.

Стенд может демонстрировать работу автоматической системы порошкового пожаротушения, систему автоматической пожарной сигнализации. Проект стенда с размещенными на нем приборами представлен на рисунке 1. В качестве основы стенда был использован покрашенный металлический лист толщиной 2 мм, на который при помощи болтов были смонтированы приборы, перечисленные в списке выше. Габаритные размеры изготовленного стенда составили 110x50мм. С обратной стороны стенда, проложена электрическая проводка, при помощи которой осуществляется соединение всех элементов системы и их подключение к приемно-контрольному блоку. Изображение изготовленного стенда представлено на рисунке 2.

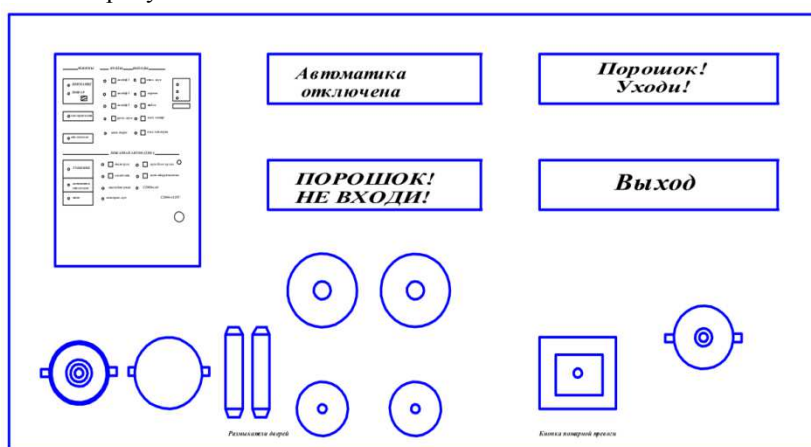


Рис. 1. Проект стенда для проведения лабораторных работ по дисциплине ППА



Рис. 2. Фотография изготовленного стенда.

На стенде, возможно проводить различные лабораторные работы, позволяющие студентам получить навыки работы с приборами. Ниже описана предположительная методика проведения лабораторной работы на стенде.

Перед началом работ, необходимо дождаться, когда преподаватель или ассистент кафедры устанавливает аккумуляторную батарею в ППКП и подключит к сети 220В.

На стенде располагается ППКП «С2000 АСПТ», данный прибор имеет три пожарных шлейфа, к которым подключены ручной, тепловые и дымовые извещатели. Несколько технологических шлейфов, к одному из которому подключен магнито-контактный извещатель, для имитации контроля

положения двери открыто/закрыто. Данный прибор также имеет выхода, с контролем линий оповещения к которым подключены табло с надписью «ВЫХОД», «Порошок уходи», «Порошок не входи», «Автоматика отключена» и звуковой оповещатель. Имеется световой оповещатель для имитации запуска системы автоматического пожаротушения.

На передней панели прибора имеются индикаторы, отображающие состояние системы и кнопки, отвечающие управлению системой.

Необходимо «поставить» систему в дежурный режим, для этого необходимо нажать на кнопки, индикаторы напротив них должны загореться зеленым цветом, что соответствует нормальному режиму работы. Табло не должно светиться, звуковой извещатель не должен издавать звуки.

Для имитации пожара и проверки работоспособности системы, необходимо на одном из дымовых пожарных извещателе «ИП 212-45» нажать и удерживать кнопку в течении 5 с. Данное действие произведет имитацию «срабатывания» извещателя, на данном извещателе загорится красный индикатор, система перейдет в режим «ВНИМАНИЕ». Необходимо повторить действия со вторым извещателем, система перейдет в режим «ПОЖАР».

Обратите внимание что, в отличии от пожарной сигнализации, при пожаротушении требуется сигнал о «срабатывании» от двух извещателей, с целью исключить ложного запуска системы пожаротушения. После получения подтверждения о пожаре от второго извещателя или при ручном запуске (от ручного извещателя или непосредственно нажатии кнопки «ручной пуск», на панели ППКП), запустится отсчет на запуск системы пожаротушения, загорятся табло «Порошок уходи», «Порошок не входи», «ВЫХОД» и запустится звуковой оповещатель. Система не должна запускать огнетушащее вещество (порошок, газ, аэрозоль и т.п.) при наличии людей в защищаемом помещении, для этого предусмотрен технологический шлейф «цепь двери». Для имитации эвакуации людей из помещения через дверь, разведем две половины магнито-контактного извещателя в разные стороны, данное действие симулирует открытие двери, отчет до запуска тушения остановится. После сведения половинок вместе продолжится отчет, а далее произойдет запуск пожаротушения.

Для имитации запуска пожаротушения, вместо модуля пожаротушения используем световой оповещатель, при запуске он должен загореться.

Для приведения системы в исходное состояние, необходимо нажать кнопку «СБРОС», что приведет к кратковременному обесточиванию всех шлейфов и перевод всех извещателей в дежурный режим.

Для отмены автоматического запуска системы пожаротушения необходимо нажать кнопку «Автоматика отключена», должно загореться табло «Автоматика отключена», система будет полностью работоспособна, но запуск модулей пожаротушения возможен только с панели прибора или ручного пуска.

Для проверки работоспособности системы произведем имитацию нарушение пожарного шлейфа (разрыв в цепи). Для данного действия необходимо взять дымовой извещатель за верхнюю часть и повернуть против часовой стрелки, снять головную часть. Произойдет разрыв шлейфа, на приборе загорится сигнал «НЕИСПРАВНОСТЬ». Можно изучить подключение извещателей, устройство извещателя узнать из паспорта.

Для возврата систему в рабочее положение, необходимо произвести действие в обратном порядке, поместить головную часть извещателя в пазы базы и повернуть по часовой стрелке. Если система не вернется в исходное состояние и ППКП будет выдавать ошибку, необходимо для начала проверить правильность извещатель на наличие перекоса и плотности подключения. Шлейф, с которым производили манипуляции по имитации разрыва, снять с охраны и через 5 секунд поставить на охрану, в данном случае произойдет сброс питания по всему шлейфу и повторное подключение, и проверка всех извещателей.

Стоимость стенда можно рассчитать путем подсчета цен каждого прибора по отдельности и примерной цены материалов необходимых для основы стенда. В среднем стоимость стенда составит от 10 до 15 тыс.руб.

Разработка лабораторного стенда позволит более эффективно проводить лабораторные и практические занятия по дисциплине «Промышленная и пожарная автоматика». Стенд может выступать как демонстрационный материал.

Литература.

1. Современный урок [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://scholtro.narod.ru/metodika/SovremUrok.htm> дата обращения 17.10.17.
2. Бабуров В.П. Производственная и пожарная автоматика / Бабуров В.П., Бабуринов В.В., Фомин В.Е. Москва: учебник, 2007. - 102 с.
3. Маликов В.В. Технические средства и системы охраны: нормативное произв. – практич. Пособие / В.В. Маликов. Минск: Бестпринт, 2009. - 78 с.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ТЕРАПИИ КОМБИНИРОВАННЫХ РАДИАЦИОННО-ТЕРМИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ

Т.Р. Гайнутдинов, к.б.н., в.н.с.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

420075, г.Казань, Научный городок-2, тел.+7(843)239-53-20

E-mail: vnivi@mail.ru

Аннотация: В настоящей работе представлено изыскание препаратов для лечения комбинированных радиационно-термических поражений (КРТП), которые проведены на белых крысах, облученных на гамма-установке «Пума» с мощностью экспозиционной дозы 5,49 Р/мин ($8,5 \times 10^{-2}$ А/кг) в дозе 7,0 Гр с одновременным нанесением ожоговой раны путем наложения в течении 7 сек на выстриженную кожную поверхность левой верхней трети бедра латунного «пятачка», нагретого в муфельной печи до 180°C. Установлена лечебная эффективность препарата СВД при КРТП.

Abstract: This paper presents izyskanaya for the treatment of combined radiation-termicheskih lesions (KRTP), which were performed on white rats irradiated with gamma-installation "Puma" with the exposure dose rate of 5.49 R/min (8.5×10^{-2} A/kg) at a dose of 7.0 Gr, with concurrent application of a burn wound by applying within 7 seconds on the clipped skin of the left upper thigh brass "patch", is heated in a muffle furnace to 180°C. Set the therapeutic efficacy of SVD in KRTP.

Основной текст. В повседневной жизни применение источников радиации охватывает практически все сферы жизни. При возникающих чрезвычайных ситуациях, наряду с ионизирующим излучением, на окружающих людей и животных воздействуют и другие поражающие факторы, в частности, взрывная волна, тепловые воздействия и пр. (лучевые и термические ожоги). Если первые возникают при сочетанном (одновременном или последовательном) воздействии на организм внешнего и местного облучения [7], то вторые являются результатом термического воздействия возникающих пожаров [4].

Тяжесть течения и развития болезни зависит от вида лучевого воздействия, дозы облучения и ее мощности, кратности облучения, индивидуальной и видовой чувствительности животных [1, 3].

Различают следующие степени тяжести комбинированных радиационных поражений (КРП): I - легкая; II – средней тяжести; III – тяжелая; IV – крайне тяжелая. Периоды КРП – I – первичные реакции на лучевые и нелучевые травмы; II – преобладание нелучевых компонентов; III – преобладание лучевого компонента; IV – восстановления. В зависимости от количества и сочетания этиологических факторов КРП подразделяются на 2-, 3-, 4- и 5-факторные [2, 3, 4].

Наиболее типичным видом КРП является двухфакторная патология, вызванная нанесением термического ожога на фоне тотального внешнего гамма облучения – радиационно-термические поражения (КРТП) [8, 12].

Особенности течения любых КРП, как и КРТП, определяются так называемым «феноменом» (более известным как синдром) взаимного отягощения, суть которого заключается в более тяжелом течении каждого из составляющих патологический процесс компонентов [4, 5, 6, 7, 10].

Нанесение ожогов утяжеляет течение лучевой болезни, что проявляется в уменьшении продолжительности скрытого периода лучевой болезни; возрастании тяжести лучевого поражения на одну степень; снижении порога развития лучевой патологии на фоне обширных и глубоких ожогах до 0,5-0,75 Гр (вместо 1 Гр при изолированном поражении).

Лучевое поражение влияет на течение ожоговой болезни следующим образом: замедляются и извращаются репаративные и регенеративные процессы в ожоговой ране; учащаются инфекционные осложнения; возрастает летальность.

В ожоговых ранах значительно замедляются процессы демаркации и отторжения некротических тканей. В период разгара лучевой болезни на обожженных участках наблюдаются кровоизлия-

ния, вторичные и третичные некрозы, обожженные ткани подвергаются гнилоственному расплавлению. Процессы очищения ран приостанавливаются, а протеолиз некротических тканей приводит к поступлению в организм продуктов их распада. В период разрешения лучевой болезни заживление ожоговых ран протекает замедленно, репаративные процессы угнетены, развивающаяся грануляционная ткань неполноценна (бледная, не имеет выраженной зернистости, легко ранимая). Процессы эпителизации и рубцевания ожоговых ран протекает вяло, временами прекращаются, нередко наблюдается расплавление уже сформированного эпителиального покрова [4]. Эти особенности течения раневого процесса при КРТП служат основой для разработок адекватных методических подходов при выборе оптимальных способов лечения.

Общее и местное лечение КРТП осуществляется по принципам лечения обычных термических ожогов: проведение ранней хирургической обработки раневых поверхностей, предотвращение кровоточивости, профилактика инфекций, стимуляция регенеративных процессов; при ожогах I и II степени применяют дубящие вещества, местную гипотермию в сочетании с сосудосуживающими и бактериостатическими средствами, способствующими ускорению отторжения раневого струпа (этанол, 5% раствор перманганата калия, танина, 1% раствор нитрата серебра, бриллиантовой или метиленовой сини и др.). При ожогах III и IV степени применяют некроэктомию путем иссечения отторгающихся участков, консервативные методы с использованием мазей антисептиков, антибиотиков, сульфаниламидов. Для улучшения грануляции в местах отторжения мертвых тканей целесообразно применять мазь Конькова, бальзам Шостаковского, мазь Вишневского, синтомициновую эмульсию, актовегин, биопин, волнузан, эплан и др. [4, 9, 11].

Исходя из вышеизложенного, целью настоящих исследований являлось изыскание средств защиты при комбинированном радиационно-термическом поражении животных.

В ходе изучения литературно-патентных и интернет-ресурсных данных, механизмов радиационного и термического поражений организма в отдельности и при сочетании обоих факторов, отобраны основные компоненты фармакологических средств, обладающие как противорадиационной, так и противоожоговой эффективностью.

Отработаны методики изготовления лечебных препаратов, определены соотношения отобранных ингредиентов; методика нанесения термических поражений.

В качестве средства, оказывающего защитный эффект, использовали противорадиационную сыворотку, разработанную в отделе радиобиологии центра. Для лечения термических ожогов, нанесенных на фоне лучевого поражения была испытана мазь СВД, содержащая в своем составе комбинированный антибактериальный препарат в виде сульфаниламидного соединения, отщепляющего йод, и соединение, ускоряющее трансдермальный перенос лекарственных веществ, обладающее противовоспалительным и обезболивающим эффектом; основа мази – вазелин. В качестве контрольного препарата использовали аптечный линимент синтомицина.

Моделирование лучевого поражения проводили на гамма-установке «Пума» с мощностью экспозиционной дозы 5,49 Р/мин ($8,5 \times 10^{-2}$ А/кг) в дозе 7,0 Гр.

Для решения поставленных задач эксперименты проводили на белых крысах средней живой массой 180-220 г, из числа которых по принципу аналогов формировали опытные и контрольные группы:

- 1-я – облучение + ожог + лечение препаратом СВД – 6 крыс;
- 2-я – облучение + ожог + лечение линиментом синтомицина – 6 крыс -контроль препарата;
- 3-я -ожог без лечения – 3 крыс;
- 4-я- облучение без ожога (контроль облучения) – 3 крыс;
- 5-я - облучение - иммуноглобулин – 3 крыс;
- 6-я - интактные животные – 3 крыс.

Нешокогенную термическую травму наносили после воздействия радиационного фактора путем наложения в течение 7 сек на выстриженную кожную поверхность левой верхней трети бедра латунного «пятачка», нагретого в специальном устройстве до температуры 180° С.

Лечение испытуемым препаратам начинали спустя 20 ч после нанесения термической травмы, три раза в неделю. Сыворотку вводили подкожно в дозе 2,0 мл через 48 ч после лучевого воздействия.

На 15-е сутки исследования гибель животных в 1-й опытной группе составляла 33,3% (СПЖ = 12,5 сут), во второй (контроль препарата) - 83,4% при СПЖ 11,0 суток. В группе подопытных крыс, подвергнутых ожоговой травме без лечения, гибель животных составила 16,6% при СПЖ 6,0 суток, в

5-й группе СПЖ равнялась 21,0 сут при сохранности 83,4% животных. В группе облученного контроля средняя продолжительность жизни павших животных составляла 9,0 суток.

У крыс, подвергшихся лечению испытуемым препаратом, наступало, полное отторжение струпа с ярко выраженной линией демаркации и с частичной эпителизацией раневой поверхности. В группе контроля препаратов полное отторжение струпа отмечено у одного животного, частичное - у двух и его отсутствие у двух крыс, у животных, облученных с нанесением ожога, но не подвергшихся лечению, отторжения ожогового струпа не отмечается.

Дальнейшее изучение терапевтической эффективности исследуемых препаратов при лечении комбинированных радиационно-термических поражений показало, что на 20-е сут после тотального внешнего гамма-облучения в дозе 7,0 Гр и нанесения термической травмы у животных, которые получали в качестве лечебного средства препарат СВД, отмечалось уменьшение площади ожога, грануляция была более выраженной, чем у крыс в группе контроля препарата (линимент синтомицина, 2-я группа), у двух животных из пяти струп был отторгнут частично, грануляционная ткань темно-вишневого цвета. У крыс из 3-й группы, не получавших лечения, струп был сохранен (рисунок 1).



Рис. 1. Состояние ожоговых поверхностей на 20 сут после облучения (а – препарат СВД; б – линимент синтомицина; в – контроль ожога)

При визуальной оценке клинического состояния белых крыс и раневых поверхностей на 25-е сут отмечено, что клинические параметры (поведенческие реакции, состояние видимых слизистых оболочек, поедаемость корма, двигательная активность и т.д.) у животных опытных групп адекватные, в то время как у крыс контрольных групп наблюдалось угнетение, взъерошенность шерстного покрова, пониженная двигательная активность и снижение потребления корма.

Площадь заживления ожоговых ран на данный срок исследований у крыс 1-й группы составляла в среднем 70 %, 2-й – 63 %, 3-й – 25 %, в группе контроля лечения площадь нанесенной термической травмы не уменьшилась.

На 28-е сут эксперимента у трех из 4 крыс, подвергнутых лечению препаратом СВД, заживление составляло 90 %, у двух отмечался вторичный воспалительный процесс с явлениями нагноения; в группе контроля препарата (линимент синтомицина) отмечалось нагноение у одного животного при заживлении от 50 до 60 % раневых поверхностей у оставшихся четырех. У крыс, не получавших лечение, эпителизация отмечалась на 50 % пораженной поверхности с признаками вторичного воспаления (рисунок 2).



Рис. 2. Площадь заживления ожоговых ран на 28 сут после радиационно-термического воздействия (а – препарат СВД; б – линимент синтомицина; в – контроль ожога)

На 39-е сут с момента лучевого воздействия и нанесения ожогов площадь заживления термических травм у крыс 1-й группы равнялась в среднем 90 % (при одном случае нагноения), у животных контроля препаратов – 87 %, в 4-й группе – 50 %, на 47-е сутки степень заживления ожоговых ран составляла 98; 90 и 72,5 % соответственно (рисунок 3).



Рис. 3. Степень заживления ожоговых ран на 39 сутки после КРТП (а – препарат СВД; б – линимент синтомицина; в – контроль ожога)

На 60-е сут с начала эксперимента у животных всех групп наступило полное заживление термических травм, нанесенных на фоне радиационного воздействия.

Проведенными исследованиями показано, что наилучшей лечебной эффективностью из исследуемых препаратов обладает препарат СВД.

Результаты проведенных опытов предполагают дальнейшее изучение данной проблемы в плане оптимизации концентраций активных компонентов в составе испытуемых мазей, кратности их применения в процессе лечения, а также возможности испытания их на сельскохозяйственных животных.

Установлено, что подкожное введение в объеме 2,0 мл противорадиационной сыворотки через 48 ч после радиационного воздействия способствовало 60 % сохранению облученных крыс.

Изготовленный препарат в форме мази СВД обладал лечебным эффектом, что выражалось в более раннем отторжении ожогового струпа и заживлении термических повреждений по сравнению с контрольным препаратом.

Таким образом, установлена и подтверждена лечебная эффективность противорадиационной сыворотки, показана целесообразность применения препарата СВД при лечении ожогов III степени, нанесенных на фоне лучевого поражения.

Литература.

1. Александров, Ю.А. Сельскохозяйственная радиобиология /Ю.А.Александров //Учебное пособие. – Йошкар-Ола, 2005. – 130 с.

2. Балуда, В.П. Патогенез и лечение комбинированных радиационно-термических поражений /В.П.Балуда [и др.]; Под ред. А.Ф.Цыба, А.И.Бритуна. – М.: Медицина, 1989. – 128 с.
3. Белов, А.Д. Ветеринарная радиобиология: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений /А.Д.Белов, В.А.Киршин. – М.: Агропромиздат, 1987. – 287 с.
4. Белецкий, В.П. Руководство по лечению комбинированных радиационных поражений на этапах медицинской эвакуации /В.П.Белецкий [и др.] – М.: Медицина, 1982 – 151 с.
5. Будагов, Р.С. Некоторые последствия системной воспалительной реакции в патогенезе отягощения исходов комбинированных радиационно-термических поражений /Р.С.Будагов, Л.П.Ульянова. //Радиационная биология. Радиоэкология. – 2005. – Т. 45, № 2. – С. 191-195.
6. Ветеринарная радиобиология – 2012 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://handcent.ru/radiologiya/590-kombinirovannye-radiacionno-termicheskie-porazheniya.html>.
7. Заргарова, Н.И. Экспериментальное исследование механизмов феномена взаимного отягощения при сочетанных радиационных поражениях и эффективности средств его модификации /Н.И.Заргарова, В.И.Лебеза, А.Н.Гребенюк, А.Ю.Кондаков //Матер. VII съезда по радиационным исследованиям. – Москва, 21-24 октября 2014. – 142 с.
8. Иванов, А.А. Противолучевые эффекты иммуноглобулинов /А.А.Иванов, Н.Н.Клемпарская, В.А.Шальнова [и др.] – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 176 с.
9. Кондаков, А.Ю. Роль оксидативного стресса в механизмах биологического действия ионизирующих излучений и перспективы использования беталейкина в терапии местных и сочетанных радиационных поражений /А.Ю.Кондаков, А.Б.Селезнев, Г.Г.Родионов, Н.И.Заргарова //матер. VII съезда по радиационным исследованиям. – Москва, 21-24 октября 2014. – 142 с.
10. Кондаков, А.Ю. Экспериментальная оценка эффективности средств консервативного лечения лучевых ожогов при сочетанных радиационных поражениях /А.Ю.Кондаков, Н.И.Заргарова //Матер. VII съезда по радиационным исследованиям. – Москва, 21-24 октября 2014. – 142 с.
11. Конюхов, Г.В. Новое средство для лечение ожогов при комбинированных радиационно-термических поражениях в условиях эксперимента /Г.В.Конюхов, Н.М.Позднякова //Всероссийская научная конференция по проблемам радиационной безопасности. 23-24 июня 2006. – С. 57-59.
12. Кожа как орган чувств – 2011 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rusmedserver.ru/ojogi/9.html>.
13. Симптомы и диагностика болезней, профилактика и лечение (хирургия и реабилитация) – 2013 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://medbe.ru/materials/boevaya-termicheskaya-travma/klassifikatsiya-ozhogov/>.
14. Термические ожоги: классификация, глубина поражения и прогноз для жизни: Медицинский блог врача скорой помощи – 25 октября 2010 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.happydoctor.ru/info/643/>.

ОПАСНОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА НА ПОЛИГОНЕ ТБО

С.О.Воробьева, Ю.В.Анищенко, к.т.н., доц.

Томский политехнический университет, г. Томск

634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)606-485

E-mail: Sov1@tpu.ru

Аннотация: Статья посвящена проблемам возникновения пожара на полигоне твердых бытовых отходов. Целью работы является идентификация причин возникновения пожара на полигоне твердых бытовых отходов. В процессе исследования проводилось изучение литературных источников, построено дерево причин возникновения пожара на полигоне твердых бытовых отходов и предложены организационные и технические мероприятия, предупреждающие развитие возгорания и самовозгорания массива твердых бытовых отходов.

Abstract: The article is devoted to the problems of fire development at the solid waste landfill. The purpose of this work is to identify the causes of fire at the solid waste landfill. During this research the literature survey was carried out, the fault tree of fire development was constructed and organizational and technical measures were offered to prevent ignition and spontaneous combustion of solid waste.

В настоящее время возгорание мусора на полигонах твердых бытовых отходов (ТБО) является актуальной экологической проблемой [1]. При горении отходов выделяется целый комплекс особо опасных веществ, которые уменьшают толщину озонового слоя Земли, усиливают "парниковый эффект" и ухудшают экологическую ситуацию в целом. Территории, непосредственно прилегающие к полигонам, подвергаются усиленному воздействию вредных веществ. По причине пожаров уничтожаются прилегающие экосистемы, происходит загрязнение окружающей среды, а также наносится вред здоровью людей.

В течение эксплуатации полигонов ТБО, а также после их закрытия окружающая среда подвергается загрязнению от складированных отходов. Существуют следующие экологические риски [2], возникающие на различных этапах обращения с твердыми бытовыми отходами:

1. Загрязнение атмосферы в результате воспламенения объектов размещения отходов.
2. Загрязнение почв тяжелыми металлами.
3. Загрязнения грунтовых вод в местах расположения полигонов.
4. Образование и выброс в атмосферу полигонных газов.
5. Отторжение плодородных почв.
6. Нерекультивированные отработанные полигоны ТБО.
7. Ущерб здоровью людей в результате воздействия летучих компонентов и возникновения на объектах размещения отходов очагов инфекционных заболеваний.

Динамика процессов, протекающих в массиве ТБО, существенно меняется в зависимости от этапов жизненного цикла полигонов ТБО, что необходимо учитывать уже на стадии проектирования данных объектов. Представляя полигон ТБО в виде искусственной экосистемы хранения отходов [3], внутри которой протекают сложные биохимические реакции, при проектировании данных объектов предлагается учитывать расчеты процессов конвективно-диффузионного переноса и превращения веществ. Из трех физических фаз, которые образуются внутри массива отходов: твердая фаза (твердые отходы), жидкая фаза (фильтрат) и газовая фаза (свалочный газ и/или биогаз), наибольшую опасность представляет жидкая фаза, содержащая высокие концентрации органических и неорганических загрязняющих веществ, ионы тяжелых металлов и т.д.

Полигон ТБО в литературе часто рассматривается, как большой биохимический реактор, внутри которого в процессе эксплуатации, а также в течение нескольких десятилетий после закрытия в результате биоразложения отходов образуется биогаз (40–60% метана, 30–45% диоксид углерода, а также примеси сероводорода, кислорода, азота и др.). Распространение газа и неприятного запаха происходит на расстояние до 300 - 400 метров [4]. Вызываемые газом свалок нагрузки от запаха обусловлены наличием примесей таких компонентов как сероводород, органические соединения серы (меркаптаны), различные эфиры, алкилбензолы и др. Эти вещества с интенсивным запахом часто в малых количествах оказывают вредное действие на самочувствие жителей близлежащих районов.

Последствия пожаров (тления) на полигонах ТБО имеют достаточно серьезные последствия для персонала, обслуживающего данные объекты, а также для населения и экологической обстановки близлежащих населенных пунктов. Существующие нормативы санитарно-защитных зон не обеспечивают требуемого уровня защищенности, как для населения, так и для экологических объектов. Причиной этого, в первую очередь стало – изменение состава ТБО (появления новых материалов, обладающих большой токсичностью, увеличение в составе ТБО полимерных материалов), нарушение санитарных требований на всех стадиях жизненного цикла полигона (не учитываются гидрогеологические условия, направление розы ветров, нарушается устройство искусственных непроницаемых экранов и т.д.), отсутствие противопожарных норм для полигонов ТБО и пренебрежение элементарными мероприятиями пожарной безопасности.

Изучение имеющихся фактов возгорания в местах захоронения отходов [1] показывает возникновение экологических, социальных и экономических неблагоприятных последствий, которые возможно оценить с помощью количественных показателей в виде:

1. ущерба природным компонентам окружающей среды;
2. экономических потерь – ускоренной, преждевременной порчи оборудования в местах, где осуществляется сбор и использование свалочного газа для хозяйственных целей;
3. вреда здоровью населения от загрязнения;
4. затрат на ликвидацию последствий возгорания.

В связи с тем, что в массиве ТБО могут содержаться горючие и самовоспламеняющиеся материалы и вещества, а также жидкости, пыли и биогаз, которые могут образовывать взрывоопасные смеси, данный объект является пожароопасным. На поверхности и в массиве ТБО могут происходить процессы самовоспламенения, самовозгорания, тления и горения. Пожаро- и взрывоопасность усиливается в местах возможного скопления биогаза или его увеличенного выхода в следующих зонах: трубопроводы и кабельные туннели; системы сбора воды, контрольные шахты и скважины; подполья зданий и сооружений; ямы, шахты, колодцы, глубокие траншеи; скважины и водомерные устройства для грунтовых вод. На величину теплофизических параметров существенно влияют особенности структуры отходов, их размеры, насыпная плотность и др.

Пожары и возгорания на полигоне ТБО возникают при достаточном количестве кислорода в толще полигона, когда помимо окисления органических компонентов происходит окисление неорганических соединений. Биохимическое разложение повышает температуру отходов до 40-70°C, что активизирует процессы химического окисления и ведёт к дальнейшему повышению температуры [5].

Для максимального сбора и утилизации биогаза проводят мероприятия по дегазации полигонов ТБО. Они проводятся за счёт принудительной откачки его из тела полигона и последующую утилизацию сжиганием на факеле, в топках, в качестве топлива для двигателей. Благодаря дегазации удается контролировать перемещение масс биогаза, не допускать пожаров и взрывов, снизить выбросы органических соединений и метана. Поскольку в отечественной практике распространена пассивная дегазация, которая осуществляется путем устройства сети газодренажных скважин, при возгорании метан активно поддерживает процесс горения продолжительное время. Кроме того, в теле свалки имеются воздушные карманы, которые образуются в результате складирования крупногабаритного мусора, где и распространяется огонь.

На многих эксплуатируемых полигонах горение происходит круглый год в течение многих лет, а учет возгораний при этом носит несистематический характер. Прогнозирование и предупреждение пожаров крайне затруднено, так как трудно определить возможные очаги повышения температур из-за различной удельной теплоёмкости отходов. Пока огонь или дым не вышли на поверхность, обнаружить очаг возгорания визуально практически невозможно [6].

Для систематизации причин возгорания полигонов ТБО можно воспользоваться методом дерева причин (рис.1).

Для обеспечения надлежащего качества окружающей среды и здоровья населения очевидна необходимость устранения причин возникновения пожаров на свалках ТБО и контроля за проведением профилактических работ для его недопущения. Для этого требуется разработать ряд организационных и технических мероприятий, предупреждающих развитие возгорания и самовозгорания массива ТБО, как для уже существующих полигонов, так и для проектируемых. В качестве таких мероприятий можно предложить следующее:

5. Сортировка отходов;
6. Наличие системы дегазации;
7. Обеспечение работников первичными средствами пожаротушения
8. Наличие поливочных машин в пожароопасные периоды;
9. Контроль администрации полигона за технологическим процессом;
10. Назначение ответственного за пожарную безопасность;
11. Постоянное повышение квалификаций работников;
12. Проведений инструктажей по охране труда и пожарной безопасности;
13. Охрана территорий полигона с помощью патрулирования и установления камер наблюдения.

В результате проделанной работы сделано следующее:

1. Выявлены негативные воздействия от полигона ТБО на окружающую среду и человека на основе анализа экологических рисков, возникающих на различных этапах обращения с твердыми бытовыми отходами.
2. Проведена идентификация причин возникновения пожара на полигоне ТБО с помощью метода дерева причин.
3. Предложены мероприятия, предупреждающие развитие возгорания и самовозгорания массива ТБО, для обеспечения надлежащего качества окружающей среды и здоровья населения.

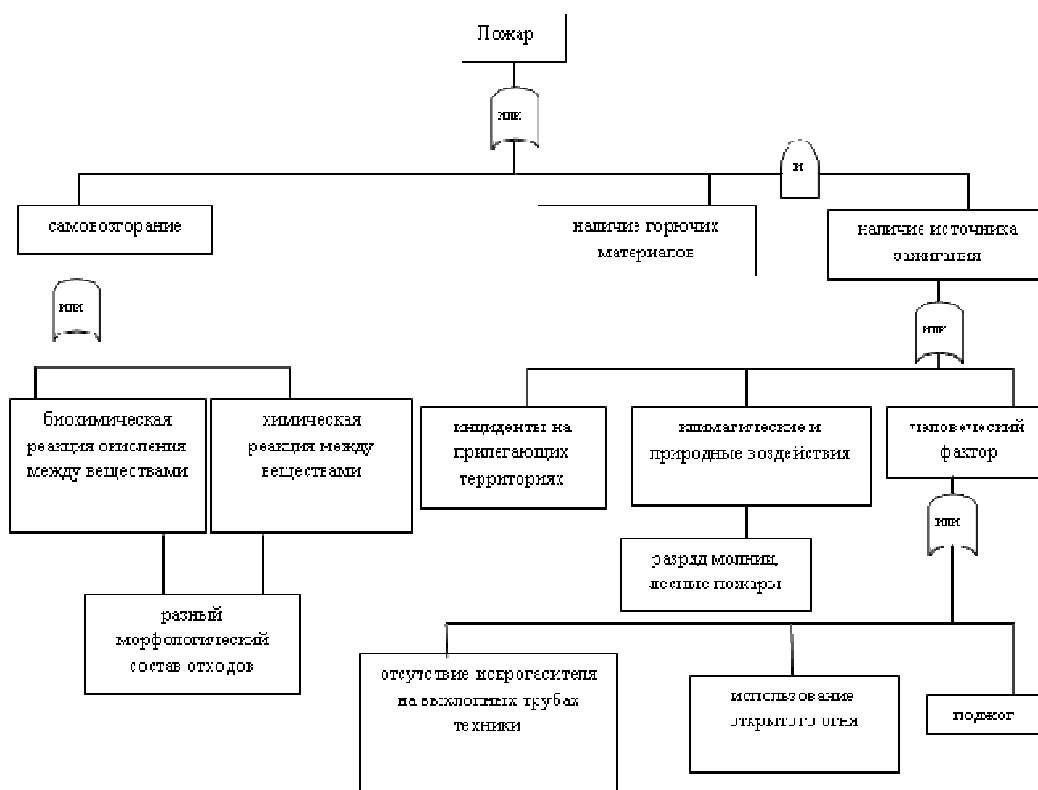


Рис. 1. Дерево причин возникновения пожара на полигоне ТБО

Литература.

1. Алешина Т. А. Причины возгораний на свалках ТБО. // Безопасность строительных систем. Экологические проблемы в строительстве. Геоэкология. – М. – 2014. – С. 119-124.
2. Деркачева, Е.В. Экологические риски объектов размещения отходов/ Е. В. Деркачева, Н. Д. Разиньков // Комплексные проблемы техносферной безопасности. – 2015. – Ч. 1. – С. 135-140.
3. Серeda Т.Г. Обоснование технологических режимов функционирования искусственных экосистем хранения отходов : дис. ... докт. техн. наук. – Пермь, 2006.
4. Мариненко Е.Е., Беляева Ю.Л., Комина Г.П. Тенденции развития систем сбора и обработки дренажных вод и метаносодержащего газа на полигонах твердых бытовых отходов: Отечественный и зарубежный опыт [Текст] // Е.Е. Мариненко, Ю.Л. Беляева, Г.П. Комина - СПб.:Недра, 2001.-160 с, ил.
5. Шаимова А.М., Насырова Л.А, Ягафарова Г.Г, Фасхутдинов Р.Р. Получение свалочного газа – экономия первичных природных энергоресурсов [Текст]: Сб. тезисов Международной научно – практической конференции // Нефтегазопереработка и нефтехимия – 2006, Уфа, март 2006. –Уфа, 2006.- с. 246-248
6. Жилинская Я.А. Применение метода экспертных оценок для анализа причин возникновения пожаров на объектах размещения твердых бытовых отходов и влияния процессов горения на изменения в свалочном теле. // Прикладная экология. Урбанистика. – 2015. – . № 1– 10 с.

СОВРЕМЕННАЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

К.Н. Дурбас, студент гр.956

Научный руководитель: М.Е. Некрасова, преподаватель

Юргинский технологический колледж

652055, Кемеровская обл., г Юрга, ул. Заводская,18

E-mail: kostya.durbas@yandex.ru

Аннотация: В статье рассмотрены современные пожарные автомобили, а так же проекты разрабатываемые Академией ГПС МЧС России. Приведены примеры современных аварийно- спаса-

тельных автомобилей и их преимущества. Сделан вывод, что о необходимости постоянной модернизации аварийно-спасательной техники.

Abstract: The article considers modern fire trucks, as well as projects developed by the State Fire Service Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia. Examples of modern rescue vehicles and their advantages are given. It is concluded that there is a need for constant modernization of emergency rescue equipment.

В современном мире все чаще стали происходить природные катаклизмы, так же развиваются пожароопасные технологии, поэтому необходимо техническое оснащение для решения такого рода проблем. Поскольку сложность выполнения аварийно – спасательных работ может быть разная, для каждого случая необходим специальный подход, поэтому разрабатывается и создается принципиально новый вид пожарной техники, основным критерием является многофункциональность.

Целью данного исследования является рассмотрение всевозможных аварийно – спасательных автомобилей и целесообразный выбор их в разных условиях.

Достаточно недавно классификация мобильных транспортных средств, которые применяются в чрезвычайных ситуациях, даже не предусматривала такого типа автомобиля, как аварийно - спасательный. Эти автомобили назывались пожарными автомобилями технической службы. Однако, такие машины достаточно редко использовались случаях пожаротушения.

В настоящий момент аварийно-спасательные средства – это вид техники, которая является самостоятельной и находится на вооружении в подразделениях Министерства по чрезвычайным ситуациям. Данная техника предназначена для обеспечения самых разных работ по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Аварийно-спасательные автомобили можно разделить на:

- легкие;
- средние;
- тяжелые.

К легким автомобилям относят автомобили быстрого реагирования. Такие автомобили выпускаются на шасси легковых и малотоннажных грузовых автомобилей, микроавтобусов.

К Аварийно-спасательным автомобилям среднего типа относятся автомобили, которые оборудованы всем необходимым для ведения полномасштабных аварийно-спасательных работ при ликвидации самых разнообразных чрезвычайных ситуаций.

К Аварийно-спасательным автомобилям тяжелого типа относятся автомобили большой полной массой (15-16 т) и соответственно большой полезной грузоподъемностью, позволяющей доставлять к месту ЧС самый разнообразный инструмент и оборудование.

На самом деле современный аварийно-спасательный автомобиль представляет собой технологически ёмкий комплекс. Для изготовления такого автомобиля потребуются новые компоненты и технологии. Изготовление корпусных деталей пожарной надстройки подразумевает, использование легких сплавов. Это может быть сплав алюминия и титана. Так же используют современные технологии, такие как клеевые технологии соединения элементов кузова. Для изготовления цистерн требуется такой материал, как стеклопластик.

Для изготовления пожарных машин приходят такие тенденции как расширение возможностей.

Существует такой современный автомобиль с названием «Мультистар» фирмы Maqigus, страна-изготовитель Германия. Такой автомобиль заменяет по функциям три автомобиля. Мультистар выполняет три функции: тушение, аварийно-спасательные работы и подъём человека и груза на высоту.

В современном мире огромное внимание уделяют дизайну аварийно - спасательного автомобиля. Дизайнерским решением современного аварийно - спасательного автомобиля выступает аэродинамичный пожарный автомобиль «Пантера». Производителем такого автомобиля является фирма Rosenbauer, страна производитель – Австрия. Особенностью данного автомобиля является насос, который обеспечивает подачу огнетушащих веществ до 6000 л/мин. Управлять насосом можно прямо из кабины водителя.



Рис. 1. Пожарный аэродромный автомобиль «Пантера»

В последнее время стали широко использоваться в пожарных гарнизонах РФ автоцистерне пожарные с лучшими ТТХ, среднего типа. Изготовление таких автомобилей осуществляется по технологии австрийской фирмы Rosenbauer.

Особенности такой автоцистерны:

1. Современные заборные и подающие водные средства (лафетный ствол, насос).
2. Передовая система взаимодействия узлов и агрегатов автомобиля.
3. Современный дизайн и отличная эргономика.



Рис. 2. Автоцистерна пожарная АЦ-3,2-40/4 Камаз 43253

В связи с изменяющейся обстановкой при ликвидации чрезвычайных ситуаций и пожаров определяется направление развития аварийно – спасательной техники.

Для того, чтобы ликвидировать последствия чрезвычайной ситуации на Саяно-Шушенской ГЭС, необходимо было использовать все силы и средства для откачки воды. При защите от лесных пожаров необходимо было задействовать большое количество техники для того, чтобы подавать огромное количество воды.

Поскольку появилась потребность в новых мощных пожарных автомобилях, появилась и новая задача для производителей. Стали изготавливать аварийно – спасательные автомобили, производителем которых стала фирма «Велмаш-сервис»:

1. Универсальный насосно-рукавный комплекс высокой производительности «Шквал».
2. Универсальный насосно-рукавный автомобиль «Поток».

Осуществлять подачу до 130 л/с воды может универсальный комплекс «Поток», а до 350 л/с универсальный комплекс «Шквал». У данных комплексов существует такая особенность, как забор воды из труднодоступных участков (до 60 м).

Огромнейший вклад для развития аварийно- спасательной техники вносят НИОКР, которые проводятся в системе МЧС России. За последние годы при участии Академии ГПС МЧС России выполнялись 10 научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию современных пожарных средств.

В результате такого подхода Академией ГПС МЧС России, были разработаны совместно с фирмой ГАЗ пожарная автоцистерна на шасси ГАЗон Next, легкого типа.



Рис. 3. Автоцистерна пожарная лёгкого типа на шасси ГАЗон Next

Особенность данного пожарного автомобиля заключается изготовлении его на современном отечественном шасси, которое модернизировано с учетом всех технических требований. Данная автоцистерна относится к типу легких автоцистерн. Цистерна может быть снабжена 1 м^3 огнетушащих веществ. Данный пожарный автомобиль оснащен насосной установкой, которая может подавать тонкораспыленный поток воды.

В 2015 -2016 годах была разработана научно-исследовательская работа в сфере разработки оснащений территорий специальных транспортом в горной местности. Была представлена пожарная автоцистерна для горной местности на шасси Урал Next. Преимущество данной техники в обеспечении работоспособности в районах высокогорья и труднопроходимой местности.



Рис. 4. Проект автоцистерны пожарной для горной местности на шасси Урал Next

В заключении хотелось бы сказать, что государству необходимо постоянно совершенствовать аварийно - спасательную технику. Совершенствование технического парка пожарных гарнизонов позволит уменьшить ущерб наносимый пожарами: сохранить имущество, природу, а так же исключить гибель людей.

Литература.

1. ГОСТ Р 53247-2009. Техника пожарная. Пожарные автомобили. Классификация, типы и обозначения.
2. Акт технического расследования причин аварии, произошедшей 17 августа 2009 г. на Саяно-Шушенской ГЭС.
3. Антонов, О. Ю. Использование научно-технических средств и методов в расследовании дел о пожарах: автореф. дис. ... канд. юрид. наук / О. Ю. Антонов; Юрид. ин-т МВД России. – М., 1996. – 15 с.
4. Акулин Д. Ф., Власов А. Ф., Гладких П. А., Духанин Ю. А., Туманов Б. В. Основы техники безопасности и противопожарной техники в машиностроении. М., «Машиностроение», 1966, 288 с.

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ УРОВНЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

П.А. Илюшкина, магистрант направления «Техносферная безопасность»,

Ю.В. Анищенко, к.т.н., доцент

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

634050, г. Томск, пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56

E-mail: iliushkina.polina2012@yandex.ru

Аннотация: В работе применен комплексный подход при оценке опасных и вредных производственных факторов на основе анализа несчастных случаев и профессиональных заболеваний с целью управления производственной безопасностью.

Abstract: A complex approach, based on the accidents and occupational diseases analysis, is applied to estimate dangerous and harmful factors aimed at occupational safety management.

Производственный травматизм является актуальной проблемой на крупных предприятиях в различных отраслях промышленности. Несчастные случаи на производстве занимают значительное место среди причин смертности населения, часть из которых связана с воздействием опасных и вредных производственных факторов.

Целью работы является разработка защитных мероприятий, направленных на повышение уровня промышленной безопасности на металлургическом предприятии, реализация которых позволит исключить травматизм и несчастные случаи.

На основе анализа несчастных случаев, связанных с воздействием опасных производственных факторов за три года (с 2011 по 2013 гг.), были построены диаграммы по различным критериям с учетом числа работников: общее количество – 8963, из них женщин – 3700, мужчин – 5263.

Диаграмма несчастных случаев по половому признаку приведена на рисунке 1.

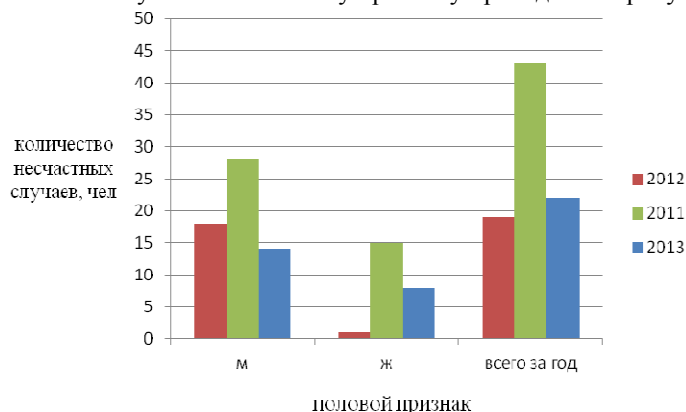


Рис. 1. Диаграмма несчастных случаев по половому признаку

Исходя из диаграммы несчастных случаев по половому признаку (рисунок 1) видно, что мужчины в большей степени подвержены травматизму, чем женщины. Это связано с тем, что на предприятии мужчин числится больше, чем женщин. Однако, если рассматривать процентное соотношение, диаграмма показывает, что травмировано 1,14% от числа работников-мужчин и 0,65% от числа работников-женщин. В качестве причины такой ситуации можно отметить большую стрессоустойчивость у женщин, чем у мужчин [1].

Диаграмма несчастных случаев по возрастам за 2011 – 2013 гг. приведена на рисунке 2.

Исходя из диаграммы несчастных случаев по возрастным периодам (рисунок 2) видно, что наибольшее число травм происходит в возрасте от 24 до 33 лет. Это связано с тем, что молодые специалисты не имеют опыта работы и определенных навыков, необходимых для выполнения трудовых обязательств.

Диаграмма несчастных случаев по виду травм за 2011 – 2013 гг. приведена на рисунке 3.

Исходя из диаграммы несчастных случаев по виду травм (рисунок 3) видно, что в основном работники предприятия получают переломы, ушибы и ампутации. Это связано с воздействием движущихся машин и механизмов, подвижных частей производственного оборудования, а также вследствие расположения рабочих мест на высоте относительно пола.

Секция 4: Современные технологии ликвидации чс и техническое обеспечение аварийно-спасательных работ

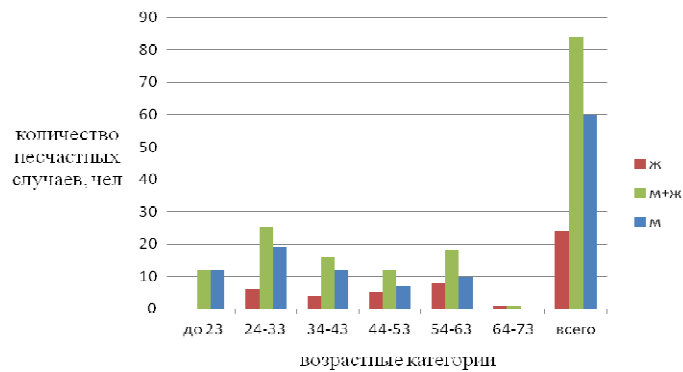


Рис. 2. Диаграмма несчастных случаев по возрастам за три года (2011-2013 гг.)

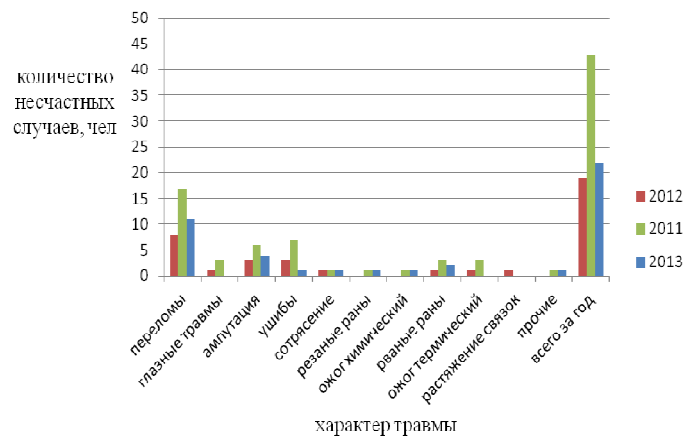


Рис. 3. Диаграмма несчастных случаев по виду травм за три года (2011-2013 гг.)

На металлургическом предприятии в период с 2011 по 2013 гг. произошло 84 несчастных случая с общим количеством дней нетрудоспособности 5843. Общий стаж выше названных работников колеблется в широком диапазоне (от 0 до 39 лет), но стоит отметить, что у женщин прослеживается тенденция травмирования при стаже более 10 лет, мужчины же чаще травмируются при стаже менее 5 лет. Это связано с тем, что при стаже от 0 до 5 лет степень ответственности у женщин выше, чем у мужчин, но при стаже более 10 лет происходит профессиональное выгорание.

Несчастные случаи на предприятии происходят чаще в летние месяца (более 25% от общего количества). При этом время происшествий преимущественно в период сдачи/приема смены (после ночных и утренних). Это связано с тем, что работник под конец рабочего дня чувствует усталость и переутомление, снижается работоспособность, бдительность и внимание.

Среди основных причин происшествий можно отметить неудовлетворительную организацию работ.

Проведенный анализ состояния профессиональной заболеваемости показывает стабильную тенденцию к ее снижению, как со стороны абсолютного числа случаев (рисунок 4), так и показателей в расчете на 10000 работающих (рисунок 5). Несмотря на то, что за последние годы среди работающих регистрируются случаи впервые выявленных профессиональных заболеваний, все они относятся к хроническим формам.

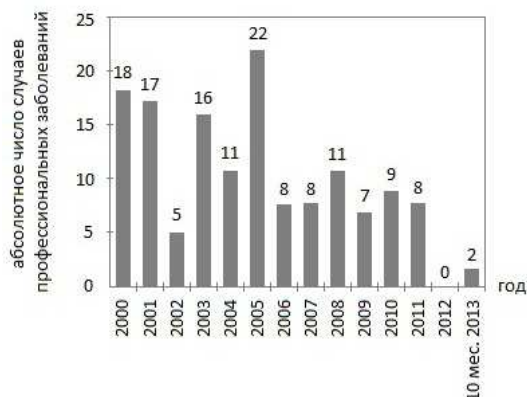


Рис. 4. Динамика впервые выявленных случаев профессиональных заболеваний за 2000-2013гг.

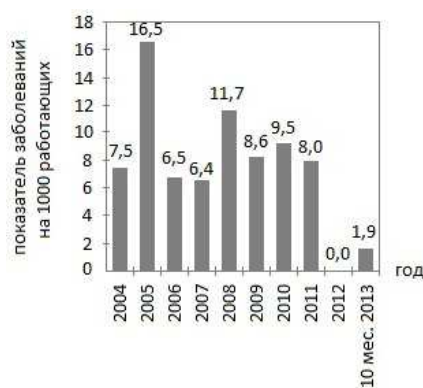


Рис. 5. Динамика впервые выявленных случаев профессиональных заболеваний за 2004-2013гг. (в показателях на 10000 работающих)

На данном металлургическом предприятии в производственном процессе используется большое количество оборудования, что обуславливает высокий риск травмирования работников подвижными частями этого оборудования. Профессия вальцовщика обкатной машины подвержена этому риску и является очень распространенной. Поэтому стоит уделить внимание анализу причин несчастных случаев для данного рабочего места.

В качестве примера можно рассмотреть несчастный случай, произошедший с вальцовщиком при выполнении работ по закатке горловин баллонов на обкатной машине заданию мастера участка по подготовки труб и горячего производства баллонов. Вальцовщик, закончив закатывать очередную партию баллонов, находящихся на шлеппере, спустился с пульта управления обкатной машины и пошел к другой обкатной машины посмотреть, как идут дела у его напарника. Перед установкой для изготовления баллонов малого объема с вогнутым днищем он остановился и решил посмотреть поступает ли охлаждающая вода на матрицу установки. Вальцовщик наклонился, оперся правой рукой на гайку левой штанги установки, когда траверса находилась в положении штамповки днища баллона. Защитный кожух штанги отсутствовал. Датчик дал сигнал на возврат траверсы в исходное положение, траверса переместилась и прижала правую руку к гайке штанги. Пострадавший освободил травмированную руку и направился к мастеру участка, который сообщил о случившемся старшему мастеру участка и исполняющему обязанности начальника цеха. Мастер участка сопроводил пострадавшего в здравпункт, где ему была оказана первая медицинская помощь.

Для выявления первопричины рассмотренного несчастного случая предлагается использовать метод построения дерева причин происшествия. Подробное рассмотрение несчастного случая, произошедшего с вальцовщиком обкатной машины, позволило построить дерево причин травмирования работника для данной профессии (рисунок б).

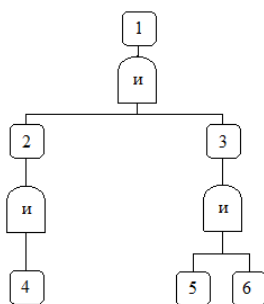


Рис. 6. Дерево причин для несчастного случая с вальцовщиком обкатной машины
1 – несчастный случай; 2 – нахождение в опасной зоне; 3 – образование опасной зоны; 4 – выполнение непорученной работы; 5 – отсутствие проверки исправности оборудования при сдаче/приемке смены; 6 – отсутствие защитного кожуха.

Таким образом, при расследовании данного несчастного случая можно выявить следующие причины его возникновения:

1. Эксплуатация неисправных машин, механизмов, оборудования:
 - выполнялась работа на неисправном оборудовании – отсутствовал защитный кожух левой штанги установки для изготовления баллонов малого объема с вогнутым днищем;
нарушение: п. 2.7.6 «Общих правил безопасности для металлургических и коксохимических предприятий и производств» ПБ 11-493-02 [2].
2. Неудовлетворительная организация производства работ:
 - приемка смены не сопровождалась проверкой исправности установки для изготовления баллонов малого объема с вогнутым днищем (с записью результатов проверки в журнале приемки-сдачи смен);
нарушение: п. 4.2 «Общих правил безопасности для металлургических и коксохимических предприятий и производств» ПБ 11-493-02 [3];
 - не обеспечено соблюдение работающим инструкции по охране труда – работник выполнял не порученную работу;
нарушение: п. 31.5 «СТП-СУОТ-159-001-2004 Стандарт предприятия. Система управления охраной труда и промышленной безопасностью» [4].
3. Нарушение работником трудового распорядка и дисциплины труда, нарушение работником инструкции по охране труда – работник выполнял не порученную работу;
нарушение: п. 3.2 «Инструкция №100-1 по охране труда для вальцовщика обкатных машин участка горячего производства баллонов цеха №2» [5].
Лица, допустившие нарушения требований охраны труда:
4. Старший мастер участка подготовки труб и горячего производства баллонов:
 - допустил работу на неисправном оборудовании – отсутствие защитного кожуха левой штанги установки для изготовления баллонов малого объема с вогнутым днищем;
нарушил: п. 2.7.6 «Общих правил безопасности для металлургических и коксохимических предприятий и производств» ПБ 11-493-02 [2]; п. 2.11 «ДИ-002-005-08 Должностная инструкция старшему мастеру производственного участка подготовки труб и горячего производства баллонов» [6].
5. Мастер участка подготовки труб и горячего производства баллонов:
 - при приемке смены не проверил исправность установки для изготовления баллонов малого объема с вогнутым днищем;
нарушил: 4.2 «Общих правил безопасности для металлургических и коксохимических предприятий и производств» ПБ 11-493-02 [3];
 - не обеспечил соблюдение работающим инструкции по охране труда – подчиненный выполнял не порученную работу;
нарушил: п. 31.5 «СТП-СУОТ-159-001-2004 Стандарт предприятия. Система управления охраной труда и промышленной безопасностью» [4]; пп. 2.8, 2.18 «ДИ-002-006-08 Должностная инструкция мастеру производственного участка подготовки труб и горячего производства баллонов» [7].
6. Вальцовщик обкатной машины – выполнял не порученную работу;

нарушил: п. 3.2 «Инструкция №100-1 по охране труда для вальцовщика обкатных машин участка горячего производства баллонов цеха №2» [5]; п. 4.9 «ПТИ 002-011-2010 Производственно-техническая инструкция вальцовщика обкатной машины, занятого на обкатке баллонов в горячем состоянии 5-6 разряда участка подготовки труб и горячего производства баллонов» [8].

На основе анализа дерева причин можно определить конкретные мероприятия, выполнение которых позволит предупредить подобные несчастные случаи на данном рабочем месте.

В качестве профилактических мероприятий по устранению причин несчастного случая можно предложить:

- не допускать эксплуатацию установки для изготовления баллонов малого объема с вогнутым днищем при отсутствии защитных ограждений;
- приемку смены сопровождать проверкой исправности технических устройств (с записью результатов проверки в журнале приемки-сдачи смены);
- обеспечить соблюдение работающими инструкции по охране труда;
- провести внеплановый инструктаж работникам участка подготовки труб и горячего производства баллонов;
- провести проверку знаний требований охраны труда вальцовщику обкатной машины, занятому на обкатке баллонов в горячем состоянии;
- проработать обстоятельства и причины несчастного случая с вальцовщиком обкатной машины, занятым на обкатке баллонов в горячем состоянии, с работниками участков.

Для уменьшения уровня травматизма в целом на предприятии следует предложить следующие мероприятия, которые также могут применяться и для снижения профессиональных заболеваний:

- обязательное прохождение медицинского осмотра в соответствии с ТК РФ (медицинский осмотр проходят все сотрудники при приеме на работу с обязательным прохождением психиатра и нарколога, и ежегодный периодический медицинский осмотр проходят сотрудники, работающие во вредных и опасных условиях труда) [9];
- проведение инструктажей в соответствии с ч. 2 ст. 212, ч. 2 ст. 225 и ст. 214 ТК РФ (вводный, первичный, инструктаж на рабочем месте, целевой, инструктаж для подрядных организаций) для каждого работника [9];
- 1 раз в 5 лет проведение специальной оценки условий труда на рабочем месте в соответствии с Федеральным законом от 28.12.2013 №426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» [10];
- выдача и использование средств индивидуальной защиты в соответствии с Приказом Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 №290н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» [11];
- обучение и проверка на знание правил охраны труда в соответствии с ТК РФ [9];
- обучение по правилам промышленной безопасности и аттестация по результатам подготовки в соответствии с Приказом Ростехнадзора от 29.01.2007 №37 «О порядке подготовки аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» [12];
- формирование и планирование мероприятий по снижению уровня травматизма;
- контроль ведения учета подготовки персонала по вопросам охраны труда и промышленной безопасности в соответствии с ТК РФ [9];
- внедрение системы стимулирования работников с целью обеспечения соблюдения требований по охране труда и промышленной безопасности.

Выполнение выше перечисленных мероприятий в области промышленной безопасности позволит снизить количество несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве.

Литература.

1. Психологос. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.psychologos.ru/articles/view/stress_soustoychivost (дата обращения 01.11.2016)
2. ПБ 11-493-02 Общие правила безопасности для металлургических и коксохимических предприятий и производств – п. 2.7.6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/11/11343/ (дата обращения 01.11.2016)

3. ПБ 11-493-02 Общие правила безопасности для металлургических и коксохимических предприятий и производств – п. 4.2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/11/11343/ (дата обращения 01.11.2016)
4. СТП СУОТ 159-001-2004 Стандарт предприятия – система управления охраной труда и промышленной безопасностью. – ФГУП: НИИТБчермет, 2004. – 172 с.
5. Инструкция №100-1 по охране труда для вальцовщика обкатных машин участка горячего производства баллонов цеха №2 – п. 3.2. – Первоуральск: ОАО «ПНТЗ», 2011. – 10 с.
6. ДИ-002-005-08 Должностная инструкция старшему мастеру производственного участка подготовки труб и горячего производства баллонов – п. 2.11. – Первоуральск: ОАО «ПНТЗ», 2008. – 8 с.
7. ДИ-002-006-08 Должностная инструкция мастеру производственного участка подготовки труб и горячего производства баллонов – П. 2.8, 2.18. – Первоуральск: ОАО «ПНТЗ», 2008. – 7 с.
8. ПТИ 002-011-2010 Производственно-техническая инструкция вальцовщика обкатной машины, занятого на обкатке баллонов в горячем состоянии 5-6 разряда участка подготовки труб и горячего производства баллонов – п. 4.9. – Первоуральск: ОАО «ПНТЗ», 2010. – 4 с.
9. Трудовой кодекс Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/12125268/> (дата обращения 01.11.2016)
10. Федеральный закон от 28.12.2013 №426-ФЗ (ред. от 01.05.2016) «О специальной оценке условий труда». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/ (дата обращения 01.11.2016)
11. Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 №290н (ред. от 12.01.2015) «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_91478/ (дата обращения 01.11.2016)
12. Приказ Ростехнадзора от 29.01.2007 №37 «О порядке подготовки аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_67144/ (дата обращения 01.11.2016)

ОПОВЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

А.В. Зеркалова, магистрант, М.Э. Гусельников, к.т.н., доц.

Томский политехнический университет

634050, г. Томск, пр. Ленина 30, тел. (3822) 563-466

Email: anastasiazerkalova@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается Общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей как одно из направлений, связанных с внедрением информационных технологий в сферу обеспечения безопасности жизнедеятельности. Обозначены цель и задачи этой системы, а также ее состав, включающий стационарные и мобильные терминальные комплексы. Вкратце обозначена деятельность системы в различных режимах готовности.

Abstract. In article the All-Russian complex system of informing and the population notification in places of mass stay of people as one of the directions connected with introduction of information technologies in the sphere of safety of activity is considered. Are designated the purpose and problems of this system, and also its structure including stationary and mobile terminal complexes. Activity of system in various modes of readiness is designated.

Для повышения уровня подготовленности населения к действиям в условиях ЧС и нештатных ситуациях необходимо активно использовать современные информационные и телекоммуникационные технологии, что продиктовано требованиями нашего времени.

Эти технологии должны позволять оповещать, информировать и обучать людей, находящихся в местах массового пребывания, а также вне зависимости от мест нахождения людей с применением различных типов оконечных устройств индивидуального пользования (мобильных телефонов, портативных компьютеров с беспроводным выходом в Интернет, теле- и радиопередающих устройств и др.).

Актуальность рассматриваемого вопроса заключается в том, что на современном этапе образовательные технологии становятся одним из наиболее значимых факторов обеспечения защиты на-

селения от ЧС, а также от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Следовательно, проблема может быть решена путем создания и функционирования единой специальной системы, которая получила название – Общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения, которая представляет собой совокупность федеральных, региональных и местных информационных центров, связанных с различными типами оконечных устройств.

Основные возможности системы:

– обеспечение ситуационного управления процессом оповещения на всех уровнях, при котором оператор имеет возможность запустить процесс оповещения путем выбора соответствующего, заранее запрограммированного, стандартного сценария из списка.

Кроме того, система предоставляет возможность оперативного формирования нестандартного сценария оповещения при возникновении непредвиденной ситуации, путем выбора произвольных абонентов (групп абонентов) и устройств, выбора команды для устройств и ввода сообщения с микрофона;

– выбор режима оповещения: циркулярный, групповой или индивидуальный;

– прием квитанций от оконечных устройств в начале и окончании передачи информации для населения и формирование отчета;

– в соответствии с принятыми от П-166М БУ командами проводится передача команд на включение и передачу речевого сообщения (РС) подключенным к изделию оконечным устройствам, передача вызывных сигналов и РС средствам оповещения, получение и передача П-166М БУ сигналов подтверждений. После получения команды окончания сеанса оповещения изделие автоматически переходит в дежурный режим;

– при получении сигнала об изменении статуса состояния любого из подключенных датчиков о ЧС (НСД) изделие переходит в режим оповещения и передает эту информацию П-166М БУ;

– дистанционный мониторинг работоспособности оконечных устройств и систем управления.

Целью ОКСИОН является подготовка населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности, безопасности дорожного движения и охраны общественного порядка, своевременное и оперативное информирование граждан о чрезвычайных ситуациях и угрозе террористических актов, мониторинг обстановки и состояния правопорядка в местах массового пребывания людей на основе использования современных технических средств и технологий [1,2].

Для достижения этой цели решаются следующие задачи:

- обеспечения оперативного информирования населения о чрезвычайных ситуациях в местах массового пребывания людей;
- проведения мероприятий по сокращению сроков гарантированного оповещения населения о чрезвычайных ситуациях в местах массового пребывания людей;
- повышения уровня подготовленности населения в области безопасности жизнедеятельности;
- повышения уровня культуры безопасности жизнедеятельности;
- увеличения действенности информационного воздействия с целью скорейшей реабилитации пострадавшего населения;
- наблюдения за обстановкой и состоянием правопорядка в местах массового пребывания людей.

ОКСИОН обеспечивает работу в следующих режимах:

- повседневный режим функционирования;
- режим повышенной готовности (при угрозе возникновения ЧС);
- режим чрезвычайной ситуации (при возникновении ЧС);
- посткризисный режим (после отмены ЧС).

В повседневном режиме функционирования ресурсы ОКСИОН используются для осуществления плановой передачи профилактической информации в интересах формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения, а также мониторинга обстановки и состояния правопорядка в местах массового пребывания населения.

В режиме повышенной готовности функционирование ОКСИОН направлено на оперативное информирование населения о необходимых действиях, приемах и способах защиты в складываю-

щейся (прогнозируемой) обстановке с целью минимизации возможного ущерба от чрезвычайных ситуаций природного и (или) техногенного характера, а также террористических актов. В режиме повышенной готовности проводится усиление контроля за состоянием окружающей среды и обстановки с помощью соответствующих подсистем ОКСИОН.

В режиме чрезвычайной ситуации функционирование ОКСИОН направлено на оперативное информирование населения о возникших ЧС, действиях, необходимых для минимизации ущерба от чрезвычайных ситуаций природного и (или) техногенного характера, а также террористических актов. В данном режиме обеспечивается непрерывный контроль за состоянием окружающей среды и обстановки с помощью соответствующих подсистем ОКСИОН.

В посткризисном режиме ОКСИОН решает задачи информирования населения в ходе его социальной реабилитации, обеспечения морально-психологической поддержки, ослабления и снятия посткризисных осложнений, а также предоставления необходимой информации о местах расположения центров и служб социально-психологической реабилитации, медицинской помощи, первичного жизнеобеспечения, «горячим линиям» и адресным пунктам поиска близких и родственников и т. п. [3].

Для решения поставленных задач и обеспечения заданной совокупности функциональных возможностей, в состав ОКСИОН включены следующие структурные элементы и основные подсистемы:

- информационные центры;
- терминальные комплексы;
- распределенные автоматизированные подсистемы.

Внедрение ОКСИОН на территории Российской Федерации позволит на порядок увеличить охват населения мероприятиями по гарантированному оповещению и оперативному информированию об угрозе и возникновении ЧС и террористических акциях. За счет их раннего обнаружения затраты бюджетных средств на ликвидацию чрезвычайных ситуаций и последствий террористических акций и своевременного принятия предупреждающих мер уменьшатся, по оценкам специалистов, более чем в 3 раза.

Кроме того, развертывание региональных подсистем ОКСИОН будет способствовать развитию науки, передовых наукоемких информационных технологий, промышленности, систем связи и телекоммуникации, созданию новых рабочих мест.

Таким образом, создание ОКСИОН будет значимо способствовать формированию культуры безопасности жизнедеятельности, повысит эффективность мероприятий оповещения и информирования населения и явится одним из факторов обеспечения стабильного социально - экономического развития регионов страны и России в целом [4].

Литература.

1. Тетерин, И.М. Модель поддержки принятия эффективных проектных решений для территориальных систем звукового оповещения / И.М. Тетерин; Академия государственной противопожарной службы // Технологии техносферной безопасности. – 2008. – Вып. № 3. [Электронный ресурс]. URL: <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2008-3/08-03-08.ttb.pdf> (дата обращения: 02.10.2017).
2. Косоруков, О.А. Модели и методы управления сетевыми структурами в кризисных ситуациях: автореф. дис. д-ра техн. наук / О.А. Косоруков. – М., 2007. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dissercat.com/content/modeli-i-metody-upravleniya-setevymi-strukturami-v-krizisnykh-situatsiyakh> (дата обращения: 01.10.2017).
3. Топольский, Н.Г. Современные автоматизированные системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций / Н.Г. Топольский, В.И. Чижиков // Мат. XXVII науч.-техн. конф. «Системы безопасности» СБ-2008. – М.: Академия ГПС МЧС РФ, 2008. – С. 130 – 134.
4. Соколов, Ю.И. О некоторых проблемах развития систем оповещения населения в чрезвычайных ситуациях / Ю.И. Соколов // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. – 2012. – Т. 2, № 1. – С. 10 – 33.

УСТРАНЕНИЕ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА. СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ

А.А. Баженов, К.Е. Петрова

ГПОУ «Юргинский технологический колледж»
652050, г.Юрга, ул. Заводская 18, тел. (38451)-6-79-01
E-mail: petrova216kabinet@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены проблемы при автоматизации производства, включающие в себя угрозу жизни и здоровью рабочим. Рассмотрены устройства автоматизации, которые обеспечивают безопасность человека, отключая станок, если человек находится в опасной зоне. Приведены рекомендации для выбора и использования таких устройств.

Abstract. The article presents problems in the automation of production, including the threat to life and health of workers. Automation devices are considered that provide human security by shutting down the machine if a person is in a dangerous zone. Recommendations for the selection and use of such devices are given.

Анализ причин производственного травматизма, выполненный за длительный период на многих предприятиях, показывает, что ежегодно 33–47 % несчастных случаев происходит в результате наличия опасных производственных факторов, которые имеют место в содержании производственного оборудования и ведении отдельных технологических и трудовых процессов.

Причины, способствующие наличию опасных производственных факторов, различные, это – несовершенство конструкций оборудования, машин и механизмов, приспособлений и инструмента, а также несоответствие технологии правилам и нормам по охране труда и технике безопасности [1].

Для того, чтобы не допустить человека в зону работающего станка, используются следующие средства: ограждающие (барьеры), сигнализирующие (световые, звуковые, знаки) и блокирующие (электрические, механические, комбинированные).

Сигнальные и ограждающие средства больше относят к предупреждающим средствам. Человек может не заметить или проигнорировать предупреждающие знаки, обойти барьер и оказаться в рабочей зоне станка, подвергнув опасности свою жизнь или здоровье.

Для того, чтобы остановить работающий станок – ставят реле, которое обесточит его. Но реле управляется сигналом извне. Можно конечно посадить человека, который будет следить за рабочей зоной и при необходимости отключать станок. Но при наблюдении за большим количеством рабочих мест у этого человека снизится время реагирования на происшествие в конкретной рабочей зоне.

В последнее десятилетие дало мощный скачок производство микроконтроллеров и микрокомпьютеров. Цена их достаточно невелика, программирование упростилось и стали появляться молодые специалисты, способные внедрить их в производство. Мощные процессоры обеспечивают скорость обработки событий и реакции на них в доли секунды.

Выбор устройств достаточно велик (рисунок 1). Программируемые логические контроллеры (ОВЕН, Сегнетикс, ICP DAS) - представляют собой микропроцессорное устройство, предназначенное для сбора, преобразования, обработки, хранения информации и выработки команд управления, имеющий конечное количество входов и выходов, подключенных к ним датчиков, ключей, исполнительных механизмов к объекту управления, и предназначенный для работы в режимах реального времени [2].

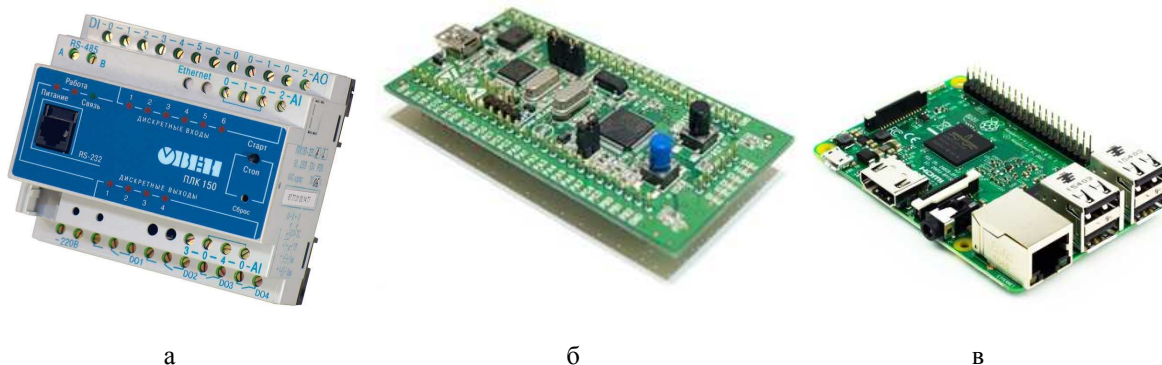


Рис. 1. Виды исполнительных устройств:

а – ОВЕН ПЛК150; б – STM32 DISCOVERY4; в – Raspberry Pi 3.

Микроконтроллеры (AVR, ARM) - компьютеры на одной микросхеме. Предназначены для управления различными электронными устройствами и осуществления взаимодействия между ними в соответствии с заложенной в микроконтроллер программой. В отличие от микропроцессоров, используемых в персональных компьютерах, микроконтроллеры содержат встроенные дополнительные устройства. Эти устройства выполняют свои задачи под управлением микропроцессорного ядра микроконтроллера [3].

Микрокомпьютеры (Raspberry Pi, Cubieboard, BeagleBone) - Это устройство, у которого на одной плате собрано всё минимально необходимое для работы. Как правило, это CPU, GPU, их обвязка и, возможно, USB и сетевые интерфейсы – как проводные, так и беспроводные. Выходы могут быть разные: от устаревшего VGA или композитного видео до вполне современного HDMI [4].

Работу любого из этих устройств можно представить по следующему циклу (рисунок 2):

1. Опрос входов
2. Выполнение пользовательской программы
3. Установку значений выходов
4. Некоторые вспомогательные операции (диагностика, подготовка данных для отладчика, визуализации и т. д.) [2].



Рис. 2. Схема работы программируемого логического контроллера

Что касается пункта 3, то во всех устройствах он будет одинаков – размыкание реле для остановки станка. Алгоритм программы тоже будет похож – если в зоне работающего станка появился человек, то следует обесточить станок.

Исходя из типа применяемого устройства будет варьироваться пункт 1. Если дело касается программируемого логического контроллера или микроконтроллерами, то в качестве датчика нахождения человека в зоне станка могут применяться любые датчики препятствий (ультразвуковой, оптический), инфракрасный датчик присутствия, световой барьер (рисунок 3).

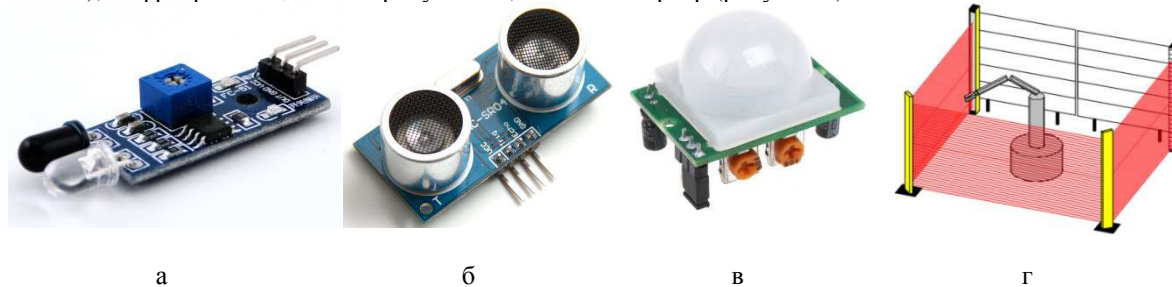


Рис. 3. Виды датчиков:

а – оптический датчик препятствия; б – ультразвуковой датчик препятствия; в – инфракрасный датчик присутствия; г – световой барьер.

При использовании микрокомпьютеров на помощь приходят системы машинного зрения. Машинное (техническое, компьютерное) зрение – один из наиболее перспективных методов автоматизации действий с применением компьютерных технологий и робототехники. В самом общем виде системы машинного зрения подразумевают преобразование данных, поступающих с устройств захвата изображения, с выполнением дальнейших операций на основе этих данных. В отличие от применения различных датчиков, такой метод вплотную приближает работу системы машинного зрения (особенно, при использовании стереозрения) к той, что использует человек для решения зрительных

задач. Другими словами, на входе и робототехническая система, и человек получают одну и ту же зрительную информацию. Разнятся только алгоритмизация и вычислительные мощности, которые используются для ее преобразования и интерпретации [5].

Система машинного зрения является наиболее продвинутой, так как позволяет понять, какой именно объект попал в зону действия станка, когда датчики только позволяют определить нахождение объекта. Но с использованием датчика увеличивается время реакции системы, снижаются стоимость и трудоемкость наладки.

Литература.

1. Повышение уровня безопасности производственного оборудования, технологических и трудовых процессов основа управления безопасностью труда организация работы по выявлению опасных и вредных производственных факторов // URL: <http://ohrana-bgd.narod.ru/upbez13.html> (дата обращения: 25.10.2017)
2. Программируемые логические контроллеры // URL: <http://cxem.net/promelectr/promelectr5.php> (дата обращения: 25.10.2017)
3. Что такое микроконтроллеры - назначение, устройство, софт // URL: <http://electrik.info/main/automation/549-что-такое-микроконтроллеры-назначение-устройство-принцип-работы-софт.html> (дата обращения: 25.10.2017)
4. Одноплатные компьютеры: что, зачем и почему // URL: <http://gagadget.com/17056-odnoplattnyie-kompyuteryi-что-zachem-i-pochemu/> (дата обращения: 25.10.2017)
5. Машинное зрение // URL: <http://robodem.ru/machinevision> (дата обращения: 25.10.2017)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЫСТРОВОВОЗВОДИМЫХ ПРОТИВОПАВОДКОВЫХ ВОДОНАЛИВНЫХ ДАМБ

*В.В. Мелкова, студент гр. 17Г41, П.В. Родионов, старший преподаватель кафедры БЖДЭ и ФВ
Юргинский технологический институт. Томский политехнический университет
652050 г. Юрга ул. Ленинградская 26, тел. 8 (384-51) 7-77-57
E-mail: vladlenamelkova@mail.ru*

Аннотация: В данной статье представлена необходимость использования водоналивных быстровозводимых дамб. Основные особенности использования данных сооружений, виды водоналивных дамб, их использование при наводнении. Обозначены преимущества и недостатки данной конструкции и применения, анализ сравнения с другими видами дамб.

Abstract: In this article, the need to use water-filled prefabricated dams is presented. The main features of using these structures, types of water-filling dykes, their use in flooding. The advantages and disadvantages of this design and application, the analysis of comparison with other types of dams are indicated.

Введение

Вода для человека всегда играла важнейшую роль для существования, для полноценного ведения хозяйства и быта. Но есть также и другая сторона у водной стихии, более опасная и разрушающая. Из-за своей внезапности, она полностью нарушает привычный быт человека, и даже подвергает его жизнь смертельной опасности. Чрезвычайные ситуации, связанные с изменением состояния уровня вод в водоемах требуют от человека быстрого ведения мероприятий по ликвидации последствий. На территории Российской Федерации самый большой экономические и человеческие потери приносят стихийные бедствия связанные с затоплениями и подтоплениями территорий. Приморский и Хабаровский края, Сахалинская и Амурская области, Забайкалье, Средний и Южный Урал, низовья р. Волги, Северный Кавказ, Западная и Восточная Сибирь. – территории, которые большего всего подвержены затоплениям.

Прогнозирование наводнений является сложной задачей, поэтому, как показывает практика, силы и средства бывают недостаточно готовы к борьбе со стихией. Исходя из опыта по данной теме, возникает необходимость оперативных мероприятий, одно из таких мероприятий является применение инженерной защиты. К таким видам защиты относятся строительство или установка заградительных сооружений. К ним относятся искусственные дамбы при помощи мешков наполненные песком, водоналивные дамбы.

Основная часть

Быстровозводимые противопаводковые дамбы – временные гидротехнические сооружения многоразового действия, ограждающее акваторию или территорию от воздействия водных стихий для защиты гражданских и промышленных объектов от затопления. К таким дамбам относятся водоналивные мобильные дамбы. Данные дамбы представляют собой резервуар в виде замкнутого рукава, заполняемого водой.

Данные сооружения применяются службами спасения европейских стран для оперативной защиты при наводнениях и аварийных утечках загрязняющих веществ. В Российской Федерации производством данных разработок занимаются компании «Промвей», «СкайПром», «Энергия», «Рассвет-К», «Спарта» и многие другие. [1,2]

Быстровозводимые водоналивные дамбы относятся к так называемым эластичным (гибким) дамбам, произведённые из композитных (многокомпонентных) материалов [3]. В основном, мобильные водонаполняемые дамбы состоят из высокопрочных композитных материалов, такие как: резиноканевые, поливинилхлоридов. Данные материалы позволяют устойчиво воспринимать нагрузку действия водных и грунтовых масс, применение в любых погодных условиях, а так же прочность в случае попадания острых посторонних предметов (веток от дерева, стекол и т.д.)

Первые водоналивные дамбы были внедрены в производство в 1966 году. И были построены в Тюменской, Ростовской области и в других регионах.

Мобильные дамбы можно классифицировать по различным признакам:

- по свойству материала различают гибкие и мягкие дамбы.
- по способу заполнения существуют самозаполняющиеся дамбы и дамбы принудительного способа.
- по типу флюбета: жесткие, гибкие, грунтово-наполненные.
- по конструктивным особенностям - однокамерные и двухкамерные.

Установка водоналивных дамб происходит быстро и при меньших трудозатратах, что позволяет оперативно обеспечить защиту значимых промышленных объектов, школ, больниц, жилых домов и т.д. от затопления. Например, время наполнения плотины при высоте 0,4 м и протяженности 5 м составляет 3 минуты, а при высоте 3 м и протяженности 60 м – 3 часа.

Водоналивные дамбы испытывают значительную нагрузку, поэтому при проектировании конструкции плотины необходимо рассчитать ее устойчивость. Под действием напора под конструкциями дамб и в обход их происходит активная фильтрация воды. Водный поток оказывает на подошву сооружения фильтрационное давление. Для защиты сооружения от действия гидродинамического давления устраивают флютбет. Флютбет – подземная часть плотины, образующая ложе для безопасного пропуска воды и гашения энергии фильтрационного потока [4]. Под действием гидростатической силы воды и фильтрационного потока водоналивные плотины могут потерять свою устойчивость по следующим схемам: перемещение, опрокидывание и фильтрационная деформация.

На схеме (рис.1) представлена применение однокамерной водоналивной дамбы. Для обеспечения устойчивости, дамбу необходимо заполнять не более 70-75%, чтоб сохранить отношение согласно формуле 1.

$$\frac{B}{H} = 2,0; \quad (1)$$

где В – Ширина соприкосновения дамбы с поверхностью;

Н – Высота водоналивной дамбы.

Дополнительно, устойчивость должно обеспечиваться специальными стропами, крепящиеся за оболочку дамбы к земной поверхности.

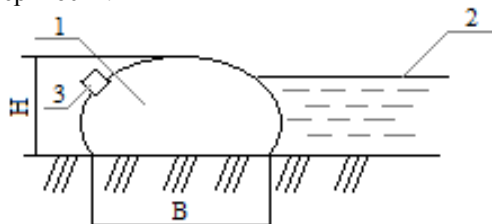


Рис. 1. Схема применения водоналивной дамбы
1 – водоналивная дамба. 2 – водоем. 3 – Клапан водозабора.

Но данная конструкция не устойчива перед напряжением водного горизонта. Для более устойчивой конструкции применяют двухкамерные дамбы, представлены на рис. 2

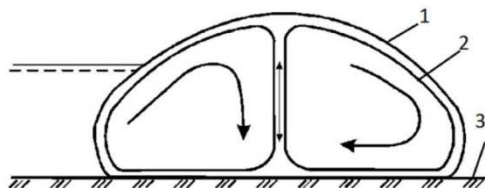


Рис. 2. Схема применения двухкамерной водоналивной дамбы
1 – Внешняя оболочка. 2 – Внутренняя оболочка. 3 – Флюбет.

Применение двухкамерной дамбы позволит создать «треугольный» вид, который имеет большее сопротивление к сдвигу. Однако данные дамбы значительно больше в объеме, и требуют больше временных затрат на заполнение.

Для правильного функционирования водоналивных плотин необходимо соблюдать определенные правила эксплуатации. Территория, на которую необходимо разместить дамбу необходимо освободить от мусора, веток, камней и прочих посторонних предметов, так как они могут нанести ущерб поверхности дамбы. После того, как мы очистили нужную нам территорию, необходимо развернуть плотину, оценить внешнее состояние и разложить ее по периметру ограждаемых территорий.

При транспортировке оболочка должна находиться в чехле, ящике или другой упаковке, способной защитить будущее тело плотины от потенциально опасных объектов (стекла, камня, химических веществ и т.п.), и храниться в складском помещении до повторного использования. В зависимости от параметров оболочки и веса ткани, ее можно доставить ручным или механическим способами к месту монтажа.

Характеристики, по которым можно эффективно оценить применение водоналивных дамб по отношению к другим видам берегозащитных является:

- а) скорость разворачивания дамбы;
- б) многоразовое применение;
- в) транспортировка дамбы до места разворачивания;
- г) цена и трудозатраты на разворачивание.

Заключение

Обобщая вышесказанное, можно сформулировать основные преимущества и недостатки водоналивных дамб. К достоинствам таких инженерных сооружений можно отнести возможность изменения высоты плотины, малые размеры в сложенном виде, высокую мобильность, сравнительно небольшую стоимость, быстроту монтажа и демонтажа, низкие трудозатраты и малое воздействие на окружающую среду. Недостатками в данном случае являются низкая эффективность задержания водного потока, малая устойчивость однокамерных дамб к опрокидыванию и сдвигу, незначительный опыт эксплуатации таких конструкций в нашей стране.

Использование для защиты территории от затопления лучше многокамерные водоналивные дамбы, установленные на подготовленном для пропуска воды основании (флюбете), при этом оболочки плотины необходимо крепить анкерами к земле для увеличения устойчивости к опрокидыванию и сдвигу, в случае повышения уровня воды возможно наращивание высоты дамбы для минимизации ущерба от наводнений.

Следует также заметить, что опыт применения данных конструкций оказывается незначителен по сравнению с дамбами обвалования или мешками с песком, поэтому необходимо проводить практические испытания данных конструкций в условиях, приближенных к реальным.

Литература.

1. Лукина И.Ю. Применение быстровозводимых дамб для предотвращения затоплений селитебных территорий // Молодежный научно-технический вестник. №7. – 2015.– С. 10-17.
2. Семенов Д.А., Калошина С.В. Использование водоналивных дамб для защиты населенных пунктов от наводнений. // World science: problems and innovations сборник статей III Международной научно-практической конференции. Изд.: «Наука и Просвещение». Пенза. – 2016. – С 83-88.

3. Тхай Тхи Ким Тъи Совершенствование и научное обоснование конструкций мобильных защитных дамб // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2014. – №3. – С. 92 – 103
4. Тхай Тхи Ким Тъи, Кашарин Д.В. Повышение устойчивости оснований мобильных дамб для инженерной защиты зданий от затопления // Magazine of Civil Engineering. – 2013. – №4. – С. 51 – 59.

СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ В ЛЕСНЫХ МАССИВАХ

С.Ю. Мамонов, студент гр.155

Научный руководитель: А.И. Чеботков, преподаватель

Юргинский технологический колледж

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул.Заводская,18

E-mail: sergei-drweb@mail.ru

Аннотация. Влияние человека на леса привлекает больше внимания, поскольку возникновение пожаров в них часто является причиной катастроф. Естественные факторы, конечно, нельзя исключить: глобальное потепление делает свои собственные корректировки, по этой причине также возникают пожары в больших древесных массивах. Поэтому мобильные технические средства для тушения пожаров в лесах в последнее время стали крайне необходимы для ликвидации пожаров.

Abstract. The human impact on forests attracts more attention, since the occurrence of fires in them is often the cause of violation of fire safety by people. Natural factors can't be ruled out: global warming makes its own adjustments, and fires in large arboreal arrays also arise for this reason. Therefore, mobile technical means to extinguish fires in forests have recently become extremely necessary for the elimination of fire.

Как показывают статистические данные, более 75% пожаров характерны для сибирских лесов: именно там растут преимущественно хвойные породы, богатые маслами. Чтобы не допустить распространения пожара, необходима эффективная и своевременная разведка, важно использовать согласованные способы использования космических, наземных и авиационных ресурсов. Пожаротушение обычно осуществляется наземными техническими средствами, и они используются чаще всего из-за их максимальной низкой стоимости при проведении патрулирования в возможных местах воспламенения.

Непосредственно для тушения пожаров предусмотрены пожарные машины, способные ездить по грунтовым дорогам и местам со сложным рельефом. В зависимости от области воспламенения используются различные технические средства: если огонь меньше 200 га, используются только наземные, с большей площадью, дополнительно используется авиационная техника. К последним относятся вертолеты серии МИ, самолетов ИЛ и АН, амфибий, таких как Бе-200 ЧС.

Оборудование для пожаротушения разделено на несколько категорий: пожарные машины и оборудование для землеройных работ, лесные патрульные комплексы, вездеходы, трактора, лесные самолеты, танкеры с водой и т.д.

Пожарные машины и трактора

Автоцистерны комплектуются на базе шасси ГАЗ, КамАЗ, Урал. Они используются как для пожаротушения, так и для оборудования, необходимого для тушения пожара, а также для подачи пены или воды, а так же для сбора воды из резервуара, гидрантов, водоемов и т.д.

Многофункциональность оснащения пожарной машиной МТ-ЛБу-ГПМ-10 (рисунок 1), которая работает на гусеничном основании, обеспечивает пожаротушение и патрулирования территории, тушение пожаров и проведения спасательных операций. Для транспортировки воды в нем имеется резервуар для воды емкостью 4 тонны и специальной пеной объемом 300 литров.



Рис. 1. Пожарная машина МТ-ЛБу-ГПМ-10

Новинкой противопожарного оборудования является модель ЛПМ-2, которая отличается более высокой проходимостью относительно БМП-1 на котором он базируется. Дополнительно добавлен плуг-канавокопатель и коммуникационное оборудование. Его задача заключается в устранении торфяных пожаров, доставку оборудования, защиту от дыма и огня, расчистку дороги до места возгорания.

Водоснабжение и необходимые работы по предотвращению пожара в лесах осуществляются лесопожарные агрегаты, включающими тракторы модельного типа 1.4Б, агрегаты из серии ЛМП-2.2. Тракторы можно использовать для создания минерализованных защитных полос, ликвидации лесных низкоуровневых пожаров, превентивных выгорающих полос. Гусеничные пожарные трактора создают полосы для препятствия и локализации пожара, в том числе путем создания полос из жидких соединений и пены для тушения пожара.

Трактор РТ-М 160У, рисунок 2, тушит пожар механически, в особо трудных зонах. Он имеет емкость с водой на 1 тонну, клинообразный отвал и моторный насос, что позволяет эффективно справляться с задачами, возложенными на него. Улучшенная производительность имеет аналогичную модель ГЦ-8,5.



Рис. 2. Трактор РТ-М 160У

Авиационные, лесные патрульные комплексы и дополнительное оборудование

Среди наиболее популярных единиц огневой авиации - это модели самолетов Бе-200, Ан-2П. Среди вертолетов большой популярностью пользуются Ка-226Т и АНСАНТ и беспилотный летательный аппарат ZALA 421-16. Вертолеты комплектуются дренажными устройствами с УКТП «Пурга» и ВСУ-5А. С их помощью происходит патрулирование лесов, тушение пожара путем массивного

слива жидкости или создания минерализованных полос, доставка необходимого груза и боевого расчета в ограниченных количествах.

Лесопатрульные комплексы серии ЛПК осуществляют доставку пожарных, необходимое оборудование для ликвидации пожара на место возгорания, проводят профилактические работы, связанные с противопожарной защитой. Они поставляются со стандартной комплектацией (с резервуаром для воды, моторным насосом, воздуходувкой) и малой комплектацией (на базе ГАЗ «Соболь»).

Из дополнительного пожарного оборудования можно отметить модуль пожаротушения «Ермак» и пожарный вентилятор типа «Ангара»

Модуль пожаротушения «Ермак» состоит из моторного насоса, установки УПДВ, предназначенной для подачи тонкодисперсных фракций воды под высоким давлением, УПМ-300 с моторным насосом, смесителя для реагента и огнетушителя.

Пожарный вентилятор типа «Ангара» доставляется в зону пожара. Он снабжен оборудованием для подачи струи воды с воздухом или воздушно-механическую пену, создавая полосы из них.

Новинки пожарного оборудования

Отечественные производители разработали ООПТ, специально разработанные для тушения лесных пожаров, работающих на усиленном шасси (модели ГАЗ 4х4, КамАЗ 4х4 и 6х6, ЗИЛ 6х6) с повышенной проходимостью, а также работающие на основе гусеничных шасси.

Новинки в этой отрасли представлены модулями пожаротушения типа ЛПМ-2,2-10, разработанными «Пожтехником». Его основой является тягач ЛКТ-81.04. Многовариантность ТС позволяет легко преобразовать его в зависимости от заданий, назначенных в определенное время: в случае пожара достаточно установить пожарный модуль, состоящий из бака с пеной и насоса, работающего от гидравлической системы. Если необходимо создать защитные минерализованные полосы, устройство оснащено дисковым плугом. В межсезонье, при отсутствии пожаров (холодный период года), вместо пожарного модуля установлена бортовая платформа, а транспортные средства используются в нормальном режиме.

Аналогичные свойства имеют многовариантный автомобиль АКонт, оснащенный шасси ЗИЛ «Бычок» 4х4. Он оснащен модулем пожаротушения и насосным агрегатом. Благодаря инновационной системе для изменения модулей модель успешно погасит лесной пожар.

Для тушения пожара идеально подходят установки, которые могут сделать мелкодисперсные фракции воды. Из них отмечены мобильные и относительно недорогие моторные насосы и торфяные стволы, разработанные в соответствии с инновационными технологиями. Итак, одним из разработок ООО «Каланча» является модель моторного насоса «Гейзер-1600пр», специально разработанная для подавления высокого и торфяного пожаров. Чтобы устранить пожары в торфяных болотах, он оснащен стволом «Гидробур». Дополнительное оборудование 16 стволов позволяет расширить зону пожаротушения до 160 м.

НПО «Простор» предлагает мобильную установку УПТВ-50, состоящую из поршневого насоса, 300-литрового резервуара для воды и контейнера для пенообразователя, который распыляет мелкодисперсную воду. Компактным размером и простотой использования отличается «Игла-1-0.4», которая может работать в непрерывном и импульсном режимах. Планируется, что скоро появится более дешевый вариант этой модели для тушения лесных пожаров.

Список описанного оборудования более обширен, и каждый год оборудование и машины улучшаются. Поскольку успешное гашение и предотвращение пожаров в лесах в значительной степени обеспечивается современными технологиями, необходимо внимательно следить за инновационными разработками в этой отрасли.

Литература.

1. Коршунов И. В. Организация газодымозащитной службы : учебник / И.В. Коршунова, В.В. Терребнев, В.А. Грачев, Д.В. Андреев. – М. : КУРС, 2017. – 296 с. – Пожарная безопасность. – (Среднее Профессиональное Образование).
2. Баранов Е. Ф. Баранов, Е. Ф. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Е. Ф. Баранов. - М. : МГАВТ, 2008. - 128 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/>
3. Овчинников А. С. Гидравлика в пожарной безопасности: учебно-методическое пособие / Овчинников А.С., Пахомов А.А., Пустовалов Е.В. - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2016. - 64 с.

4. Правила противопожарного режима в Российской Федерации - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 88 с.: 60x90 1/16 (Обложка. КБС) ISBN 978-5-16-011629-7
5. Суторьма И. И. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций: Учебное пособие / И.И.Суторьма, В.В.Загор, В.И.Жукалов. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 270с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006693-6, 500 экз.
6. Терещнев В. В.Тактика тушения пожаров.Часть 2. Пожаротушение в ограждениях и на открытой местности: Учебное пособие.: Пожаротушение в ограждениях и на открытой местности / Терещнев В.В. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 256 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-52-2

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭВАКУАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ

*А.С. Сибиркин, студент гр 3-17Г41, П.В. Родионов, старший преподаватель кафедры БЖДЭ и ФВ Юргинский технологический институт. Томский политехнический университет
652050 г. Юрга ул. Ленинградская 26, тел. 8 (384-51) 7-77-57
E-mail: rodik-1972@yandex.ru*

Аннотация: В данной статье представлена необходимость использования эвакуации населения, исторических и материальных средств при возникновении чрезвычайных ситуаций, как одного из основных способов защиты. Основные особенности организации эвакуации, порядок ее осуществления и принципы руководства.

Abstract: This article presents the need to use the evacuation of the population, historical and material assets in the event of emergencies, as one of the main ways of protection. The main features of the evacuation organization, the procedure for its implementation and the principles of leadership.

Введение

При возникновении угрозы катастроф, аварий и стихийных бедствий одним из основных методов по экстренной защите населения от поражающих факторов чрезвычайной ситуации является эвакуация из районов, в которых существует опасность для здоровья и жизни людей.

Эвакуация населения – это комплекс мероприятий по организованному вывозу или выводу населения из зон, прогнозируемых или уже возникших ЧС и его временному или иногда постоянному размещению в безопасных районах, заранее подготовленных для первоочередного жизнеобеспечения эвакуируемых.

Эвакуация часто осуществляется в комплексе со следующими коллективными мероприятиями по защите населения: использованием СИЗ, медицинской профилактикой и укрытием в защитных сооружениях, и иногда с проведением инженерных, противопожарных, противорадиационных работ.

Основная часть

Вид эвакуации определяется типом источника чрезвычайной ситуации, особенностью влияния ее поражающих факторов, числом и масштабом вывозимого и выводимого населения, временем и безотлагательностью исполнения мероприятий по эвакуации. От этих факторов и зависит как эвакуация будет проводится. В зависимости от условий и времени выполнения эвакуация может быть упреждающей (заблаговременной) или безотлагательной (экстренной). Заблаговременная эвакуация выполняется, если есть подтвержденные данные о высокой вероятности появления чрезвычайной ситуации на потенциально опасных объектах или опасном природном явлении. Основание для принятия данного решения о защите населения – краткосрочный прогноз появления ЧС или ЧС в течение периода от нескольких минут до нескольких дней, которые могут быть определены в это время. Экстренная эвакуация населения выполняется, когда появление чрезвычайной ситуации – происходит в короткие сроки или в случае воздействия на людей поражающих факторов чрезвычайной ситуации.

В зависимости от характера ЧС и численности населения, которое подлежит перемещению из зоны чрезвычайной ситуации, эвакуация бывает региональной, местной и локальной. Локальная эвакуация проводится в случаях, когда зона возможного воздействия чрезвычайных ситуаций ограничивается определёнными городскими микрорайонами или сельскими населёнными пунктами, а число эвакуируемого населения находится в пределах нескольких тысяч человек. Эвакуированные в таких

случаях размещаются, как правило, в непострадавших районах города или ближайших городах и селах. Местная эвакуация проводится, когда в зону чрезвычайной ситуации попадают средние города, в крупных городах отдельные районы или сельские районы с населением от нескольких тысяч до десятков тысяч человек. Население эвакуируется как правило в соседний регион в безопасные территории. Региональная эвакуация проводится когда поражающие факторы чрезвычайной ситуации распространяются на площади, охватывающие территории одного региона или не скольких, с высокой плотностью населения, включающие крупные города. При этом население может быть эвакуировано из зоны чрезвычайной ситуации на значительные расстояния от мест постоянного проживания.

В зависимости от охвата населения эвакуационными мероприятиями, которое оказалось в зоне ЧС, различают частичную и общую. Общая предполагает вывоз или вывод всего населения города из зоны ЧС, а частичная только пенсионеров и нетрудоспособного населения, детей дошкольного и школьного возраста. Выбор способа эвакуации зависит от масштабов и характера распространения опасности, перспектив использования производственных объектов, которые оказались в зоне поражающего действия факторов ЧС, в хозяйственных целях, а также от достоверности прогноза ее возникновения и развития. Право на принятие такого решения имеют руководители муниципальных образований и субъектов Российской Федерации на территории которых возникла или прогнозируется ЧС. В случаях, когда требуются немедленные действия, экстренная локальная эвакуация, может осуществиться по приказу руководителя дежурно-диспетчерской службы потенциально опасных объектов.

Для того чтобы успешно провести эвакуацию требуется слаженная работа организации информирования и оповещения населения, наличие детально проработанных эвакуационных планов, подготовленные маршруты ее проведения, достаточное количество средств транспорта и автомобилей, необходимых видов обеспечения и т.д. Непосредственно эвакуацию проводят органы эвакуации соответствующих территориально-административных образований и объектов экономики, а также органы управления единой системы. Всестороннее обеспечение мероприятий по эвакуации поручается соответствующим учреждениям, организациям, предприятиям, ведомствам и службам гражданской обороны. Эвакуация часто проводится по территориально-производственному принципу, в соответствии с этим принципом вывод из зон чрезвычайной ситуации студентов, рабочих, служащих, детей обучающихся в средних и специальных учебных заведениях организуется по учреждениям, организациям, учебным заведениям и предприятиям; эвакуация населения, не занятого в сфере обслуживания и производстве – через жилищно-эксплуатационные органы по месту жительства. Эвакуация в нерабочее время, а также в некоторых других случаях проводится по территориальному принципу, то есть непосредственно от места пребывания населения в момент объявления распоряжения на проведение эвакуационных мероприятий.

Лучший способ эвакуации, наиболее полно отвечающий требованиям оперативности - комбинированный. При использовании комбинированного метода осуществляется вывод максимально возможного количества населения пешим порядком, и одновременно остальная часть населения вывозится в наличии имеющимся автомобильным транспортом. Транспортные средства в первую очередь используются для вывоза больных, детей из детских садов и школ, женщин с детьми до 10 лет, проживающих в домах престарелых, пожилых людей. Способ эвакуации и срок ее проведения зависит от масштабов ЧС; количества населения которое оказалось в зоне чрезвычайной ситуации; наличия и количества транспортных средств; количества маршрутов эвакуации и их пропускной способности; уровня компетентности личного состава органа эвакуации, органов управления по делам единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и самого населения. Оповещение населения об эвакуации проводится с помощью автоматизированных и локальных систем, систем централизованного оповещения, местных телестанций и радиостанций, громкоговорителей, которые установлены на улице и автомобилях службы охраны общественного порядка. Каждому учебному заведению, учреждению, предприятию района города, из которого будет проводиться эвакуация, в зависимости от сложившейся обстановки и количества эвакуируемого населения в загородной зоне назначаются населенные пункты размещения.

Руководство эвакуацией и ее осуществление на объектах и в жилых районах проводится эвакуационной комиссией. В крупных объектах производства и в крупных спальных районах организуются СЭП. Как правило, СЭП организуют в школах, клубах и других зданиях.

В задачи СЭП входят:

1. оповещение населения и его сбор;
2. регистрация населения и подготовка к отправке в безопасные районы;
3. формирование пеших колонн;
4. формирование автомобильных колонн;
5. оказание медицинской помощи пострадавшим;
6. защита населения, которое прибыло на СЭП;
7. организация противоэпидемических и санитарно-гигиенических мероприятий в месте развертывания СЭП;

У каждого СЭП свой уникальный номер, к нему приписывают ближайшие объекты, а также жилищно-коммунальные конторы, население которых будет эвакуироваться через данный СЭП.

Граждане, которые получили информацию о порядке и начале эвакуации, обязаны в короткие сроки подготовиться к эвакуации в другой город. Они обязаны: собрать свои документы, взять средства индивидуальной защиты (СИЗ), личные вещи и продуктовый набор на несколько суток, белье и одежду с учетом возможного длительного пребывания в безопасной зоне. Кроме СИЗ, надо иметь с собой аптечку небольших размеров. Упаковать свои вещи рекомендуется в походную сумку или рюкзак. Сумка не должна весить более 50 кг. Каждая сумка, рюкзак, узел или чемодан должны иметь прикрепленную бирку с адресом и фамилией хозяина. Детям в карманы одежды необходимо положить записку с в которой будет подробно описаны данные: фамилия, имя, адрес и место работы родителей. Так же можно эти данные записать чернильными карандашами или вышить на крепком материале, а затем пришить на подкладку одежды ребенка. После того как будет проведено оповещение о начале эвакуации граждане обязаны строго в назначенный час пешком или на автомобильном транспорте приехать на определенные СЭП. Адреса СЭП и время прибытия на них в зависимости от складывающихся в городе событий могут быть изменены, о чем проживающие должны обязательно своевременно узнать. После того как каждый эвакуируемый житель прибыл на СЭП он обязан предъявить работнику группы регистрации и учета свои документы и должен отметиться в списке. Далее эвакуируемые расходятся по эшелонам, помещениям, вагонам, судам и автомобилям. Если кто-то из эвакуируемых заболел и не явился на СЭП, его соседи или родственники обязаны доложить начальнику СЭП об этом, и он, в свою очередь, примет меры для эвакуации больного на станцию посадки. Больные, которые находятся на лечении в больницах, эвакуируются вместе с этими медицинскими учреждениями. Детей эвакуируют, как правило, вместе с родными, но в некоторых случаях несовершеннолетние вывозятся из городов вместе со школами и детскими садами.

Для того чтобы организовать прием и размещение населения, а также снабдить его предметами первой необходимости создаются эвакуационные приемные комиссии и эвакуационные приемные пункты сельских районов. Приемную эвакуационную комиссию района или поселка организуют по решению сельских органов исполнительной власти. В состав комиссии входят представители местных органов исполнительной власти, руководители различных предприятий торговли, медицинских, бытовых и других учреждений, привлекаемые для обеспечения населения предметами первой необходимости. Во время проведения эвакуации на маршрутах движения пеших колонн организуют промежуточные эвакуационные пункты. Они созданы для выполнения следующих задач: прием и отправка эвакуируемого населения. Поэтому штатный состав работников этих пунктов зависит от количества, проходящего через пункт эвакуируемого населения. В случае пешей эвакуации население прибывает на СЭП самостоятельно, в обязательном порядке регистрируется, после чего происходит формирование пеших колонн по учреждениям, предприятиям и организациям. Начальник пешей колонны получает схему маршрута, которая является, в колонне главным документом, который регламентирует ее движение.

Эвакуацию людей пешими колоннами необходимо планировать и осуществлять, за пределами зон возможных разрушений по маршрутам которые были заранее разведаны и обозначены и колонным путям вне дорог, а в некоторых случаях – по обочинам вдоль основной дороги. При этом людей, районы размещения которых в зоне за городом находятся ближе к населенному пункту, следует направлять пешими колоннами непосредственно в выданные ему места постоянного размещения. Население, которое разместилось в районах, более удаленных от города или которое вывозится в другие

субъекты Российской Федерации, в начале направляют на промежуточные пункты эвакуации, которые находятся вне зон возможных разрушений.

Вывоз населения из этих пунктов в места постоянного размещения планируется после завершения эвакуационных мероприятий всеми видами освободившегося автомобильного транспорта. Пешие колонны устанавливают между собой дистанцию до 500 м. Движение колонн планируют со средней скоростью около 3-4 км/ч. Через каждые 1-1,5 ч движения предусматривают небольшие привалы длительностью 15-20 мин. Во время второй половины пешего перехода предусмотрен длительный привал, который будет продолжаться около 1,5-2 ч. Пешие переходы заканчиваются с прибытием колонны на промежуточные пункты эвакуации. Размещение эвакуированных людей производят в безопасных районах до особого распоряжения органов местного самоуправления. Для кратковременного размещения можно использовать здания и помещения общественных заведений и учреждений: пансионатов, клубов, домов отдыха, туристических баз и санаториев, а также центры временного размещения Федеральной миграционной службы.

Летом возможно на короткий промежуток времени разместить эвакуируемое население в палатках. Медицинское обслуживание населению организуют на базе существующих сетей лечебных учреждений – поликлиник, больниц, сельских медпунктов и городских аптек. Эвакуируемых привлекают к общественно полезным работам в колхозе, совхозе, а также на предприятиях, которые эвакуировались из города и продолжают работу в загородных зонах.

Заключение

Практика современной жизни говорит о том, что население все чаще подвергается опасностям в результате стихийных бедствий, аварий и катастроф в промышленности и на транспорте, поэтому так важна и актуальна эвакуация, как способ защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Проведение эвакуации требует ее продуманного планирования, заблаговременной подготовки эвакуационных органов и населения, районов и мест размещения эвакуированного населения, маршрутов эвакуации и транспортных средств в соответствии с законодательством Российской Федерации, в порядке, определенном органами местного самоуправления.

Литература.

1. Атаманюк, В.Г. Гражданская оборона / В.Г. Атаманюк. - М.: ЮНИТИ, 2001. – 326 с.
2. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности / С.В. Белов. - М.: Высшая школа, 2004. – 328 с.
3. Бережной, С.А., Романов, В.В., Седов, Ю.И. Безопасность жизнедеятельности / С.А. Бережной, В.В. Романов, Ю.И. Седов. - Тверь: ТГТУ, 2003. – 114 с.
4. Бондаренко, А.П. Чрезвычайные ситуации и защита от них / А.П. Бондаренко. – М.: ЮНИТИ, 2000. – 266 с.
5. Микрюков, В. Ю. Существующие проблемы в изучении курса ОБЖ в школе / В.Ю. Микрюков. – М., 2004. – 173 с.
6. Мугин, О.Г. Безопасность жизнедеятельности. Чрезвычайные ситуации / О.Г. Мугин. – М: Мир, 2004. – 165 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЕДЕНИЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ НАВОДНЕНИИ НА АКВАТОРИЯХ

*В.В. Мелкова, студент группы 17Г41, П.В. Родионов, старший преподаватель кафедры БЖДЭ и ФВ Юргинский технологический институт. Томский политехнический университет
652050 г. Юрга ул. Ленинградская 26, тел. 8 (384-51) 7-77-57
E-mail: vladlenamelkova@mail.ru*

Аннотация: В данной статье рассмотрены проводимые мероприятия при наводнениях, связанные с проведением аварийно-спасательных работ и ликвидацией чрезвычайных ситуаций. Порядок действия проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при затоплении населённых пунктов. Описаны достижения и успехи сил и средств ликвидации чрезвычайных ситуаций МЧС России при проведении поисковых и аварийно-спасательных работ при наводнениях.

Abstract: In this article, the measures taken in case of floods related to emergency rescue operations and liquidation of emergency situations are considered. The procedure for the operation of emergency rescue and other urgent work in the flooding of populated areas. The achievements and successes of the forces and

means for liquidating emergency situations of the Ministry of Emergency Situations of Russia during the search and emergency rescue operations in the floods are described.

Наводнения по своей природе являются очень опасными явлениями, несущими за собой не только порчу материальных ценностей, нарушения привычного ведения быта людей, но также наводнения несут огромную опасность для жизни человека. На территории Российской Федерации наводнения занимают лидирующие места по территории охватываемой чрезвычайной ситуации, по материальным убыткам и самое главное- по человеческим потерям. Именно поэтому крайне важно иметь на вооружении не только всю необходимую спасательную технику пригодной для эксплуатации, но и также иметь квалифицированных спасателей, которые будут готовы к такому роду проведения аварийно-спасательных работ.

Введение

Наводнение – это значительное затопление водой местности в результате подъема уровня воды в реке, водохранилище, озере или море, вызванное обильным притоком воды в период снеготаяния или ливней, ветровых нагонов воды, а также при заторах, зажорах и иных явлениях [1].

Причинами наводнений могут быть как природные явления, такие как: половодье, паводок, заторы зажоры, но также причины могут быть техногенного характера, такие как прорыв дамб и аварии на гидротехнических сооружениях. Но в независимости, какая причина привела к затоплению территорий, главной и важнейшей задачей при проведении аварийно-спасательных работ и других неотложных работ (АСДНР) является спасение человеческих жизней.

Аварийно-спасательные работы – это действия, включающие в себя следующие мероприятия: спасение людей, культурных и материальных ценностей, защита природной среды в зоне возникновения чрезвычайной ситуации, локализация и ликвидация ЧС, подавление опасных факторов, характерных для данной ЧС. Во время проведения аварийно-спасательных работ присутствуют факторы, угрожающие жизни и здоровью людей, проводящих эти работы, поэтому требуется специальная подготовка, экипировка и оснащение.

Главной целью аварийно-спасательных и других неотложных работ в условиях наводнений являются поиск, оказание помощи и спасение людей, оказавшихся в зоне затопления, в возможно короткие сроки, обеспечивающие их выживание в условиях складывающейся обстановки [2].

Основная часть

Основным поражающим фактором при наводнении является – поток воды. Также, при чрезвычайной ситуации на акваториях возможно возникновение вторичных факторов, такие как – пожары, обвал зданий, заболевания людей и сельскохозяйственных животных.

Основные характеристики последствий наводнений следующие [2]:

- численность населения, оказавшегося в зоне, подверженной наводнениям (здесь выделяются: количество жертв, количество пострадавших, количество населения, оставшегося без крова и т.п.);
- количество населенных пунктов, попавших в зону, охваченную наводнением (здесь выделяются города, поселки городского типа, сельские населенные пункты, полностью затопленные, частично затопленные, попавшие в зону подтопления);
- количество объектов различных отраслей экономики, оказавшихся в зоне, наводнения; - протяженность железных и автомобильных дорог, линий электропередачи, линий коммуникаций и связи, оказавшихся в зоне затопления;
- количество мостов и тоннелей, затопленных, разрушенных и поврежденных в результате наводнения;
- количество жилых домов, затопленных, разрушенных и поврежденных в результате наводнения;
- площадь сельскохозяйственных угодий, охваченных наводнением;
- количество погибших сельскохозяйственных животных и др.

Также стоит отметить, что при наводнениях есть ряд факторов, которые могут затруднить проведения аварийно-спасательных работ – сложность доступа к пострадавшим, для эвакуации и проведения самих работ требуется специальная плав. техника, ограниченное время выживания пострадавших, разрушительный характер наводнений и сложные погодные условия, а так же работы ведутся круглосуточно и в ночное время при недостаточной видимости требуется применение мощных прожекторов, фонарей.

Успех проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий наводнений достигается:

- проведением планомерной, заблаговременной подготовки органов управления и подразделений войск гражданской обороны, поисково-спасательных формирований и служб к ведению аварийно-спасательных работ; быстрым реагированием на возникновение стихийного бедствия, приведением в готовность и выдвиганием необходимых сил и средств, организацией эффективной разведки и развертывания системы управления;

- применением эффективных способов и технологий поиска, и спасения пострадавших, а также способов защиты населения и хозяйственных объектов.

Спасательные работы в условиях наводнений и катастрофических затоплений включают:

- поиск пострадавших;
- обеспечение доступа спасателей к пострадавшим и спасение пострадавших;
- оказание пострадавшим первой медицинской помощи;
- эвакуацию пострадавших из опасной зоны.

То есть эвакуация из зоны затопления является основным способом защиты и проводится в 3 этапа. Первый этап заключается в поиске пострадавших. Поиск проводится визуальным способом, разведгруппами, опросом очевидцев и пострадавших и облета на вертолетах зоны затопления. В современности, вместо вертолетов возможно использовать беспилотные летательные аппаратами с передачей видеоизображения в режиме реального времени. Данная техника поможет координировать действия поисково-спасательных отрядов и определять границы разливов. Второй этап проводится после обнаружения пострадавшего, эвакуация на плавсредство. Во время наводнения, пострадавшие ищут спасение на верхних этажах зданий и крышах домов. Эвакуация с воды и оказание первой доврачебной помощи непосредственно на плавсредстве. Третий этап заключается в эвакуации пострадавшего до незатопленной территории, оказание медицинской и психологической помощи и обеспечением всем жизненно необходимым.

При проведении поисковых мероприятий необходимо обследовать всю зону затопления (в назначенных границах), обращая особое внимание на места возможного нахождения пострадавших, определить и обозначить места нахождения пострадавших, определить состояние пострадавших. Установить характер угрожающей им опасности; определить способы спасения пострадавших. Требуется устранить или ограничить воздействие на пострадавших поражающих факторов, оказать особо нуждающимся первую медицинскую помощь.

Поисковые работы способом сплошного визуального обследования производятся подразделениями (группами), специально организованными для этой цели. Состав назначенного подразделения определяется, исходя из размеров зоны затопления, характера застройки, возможности обзора, инженерной и метеорологической обстановки, времени года и суток в момент проведения поиска. В среднем следует исходить из расчета: поисковая группа в количестве 10 человек на плавсредствах на 2 км² зоны затопления.

При проведении спасательных работ необходимо использовать карту местности с обозначением на ней места возможных скоплений пострадавших, места наличия домашнего скота и скотомогильников. Информацию о количестве населения на территории предоставляется органами ЖЭК (РЭО, ПРЭО, домоуправления), в случае затопления предприятий информацию о наибольшей рабочей смене администрацией предприятий, начальником, директором и т.д. Исходя из данного значения проводится расчет необходимых сил и средств при ликвидации последствий наводнения. При проведенной эвакуации домашних животных так же необходимо присутствие врача-ветеринара.

Наличие в затопляемой зоне скотомогильников, очень часто, приводит к появлению вторичных поражающих факторов, таких как заражение воды и попадание в организм человека и животных. Необходимо организовать посты мониторинга состояния воды, в случае заражения, применять мероприятия по очистке питьевой воды. [3]

Неотложные аварийные работы при ликвидации последствий наводнений включают:

- укрепление (возведение) ограждающих дамб и валов а так же сооружение водоотводных каналов;
- ликвидацию заторов и зажоров;
- оборудование причалов для спасательных средств;
- защиту и восстановление дорожных сооружений;

- восстановление энергоснабжения;
- локализацию источников вторичных поражающих факторов.

Заключение

Мероприятия по предупреждению наводнений и ликвидации их последствий предусматриваются в планах действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, разрабатываемых на всех уровнях комиссиями по чрезвычайным ситуациям. Планы создаются в мирное время в административно-территориальных образованиях и объектах экономики, уточняются с органами МЧС России. В планах описаны порядок оповещения органов РСЧС и населения попавшего в зону ЧС и рабочего персонала. План ликвидации ЧС помогает организовать оперативные и правильные действия при затоплениях, а так же взаимодействие с органами РСЧС. Расчеты необходимых технических средств для проведения эвакуации и примерные места дислокации и места эвакуации пострадавших производятся заблаговременно и уточняются при возникновении чрезвычайной ситуации.

Исходя из выше сказанного, спасатели, выполняющие спасательные работы, должны знать и практически выполнять:

- правила поведения на воде;
- приемы спасения людей с полузатопленных зданий и из-под воды;
- правила спасения утопающих и приемы оказания им помощи; возможности переправочных средств и порядок их использования.

Достигаются данные навыки благодаря проведению теоретических и практических занятий, и участию спасателей в учениях, тренировках и при проведении проверок спасателей и аварийно-спасательных формирований в режиме повседневной деятельности.

Но основным действующим мероприятием остается заблаговременное выявление ЧС, информирования населения об обстановке, перевод сил и средств в режим повышенной готовности при неблагоприятных сведениях о водной обстановке.

Литература.

1. Справочник спасателя: Книга 4: Спасательные работы при ликвидации последствий наводнений, затоплений и цунами / ВНИИ ГОЧС. М., 1995–148 с.: нп.
2. Проскура Д.Ю. Ткаченко Т.И. Экологические последствия наводнений и способы защиты от них. // Научные труды дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета Изд-во: ДГТРУ. – Владивосток. – №29. – 2013. – С 24-30
3. Авакян А.Б., Истомина М.Н. Наводнения как глобальная проблема. [Электронный ресурс] / Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. // Науч. электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_18891916_35757119.pdf Дата обращения 26.10.2017 г.

НАРУШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ И МЕРЫ СНИЖЕНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНЫХ СИТУАЦИЙ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ НЕФТИ И ГАЗА

К.С. Долговых, К.Ю. Гладун, И.И. Романцов к.т.н.

Томский политехнический университет

634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56

E-mail: kostyan_ne@mail.ru

Аннотация. Нефтегазодобывающие компании сталкиваются с проблемой исполнения подрядными организациями промышленной безопасности при ведении работ на месторождениях, из-за чего возникают аварийные ситуации, в которых страдает рабочий персонал.

Abstract. Oil and gas producers face the problem of industrial safety execution by contractors when working on fields, what causes emergencies when the field personnel are injured.

В Уставе Международной организации труда (МОТ) изложены принципы, согласно которым работники должны быть защищены от опасных и вредных факторов, связанных с их работой. Различные источники ежегодно подсчитывают, что от несчастных случаев на производстве и болезней в мире умирает порядка 2 миллионов человек. Более 100 миллионов человек страдают от профессио-

нальных заболеваний, связанных с работой, а число несчастных случаев, не связанных со смертельным исходом, составляет более 300 миллионов в год.

В экономическом плане МОТ подсчитала, что более 4% годового ВВП мира теряется вследствие профессиональных заболеваний и несчастных случаев на производстве. Работодатели сталкиваются с потерей квалифицированного персонала, прогулами и высокими страховыми взносами из-за несчастных случаев на производстве и болезней вызванных трудовой деятельностью. Тем не менее многое из этого можно предотвратить с помощью внедрения эффективных методов предупреждения, отчетности, а также своевременных инспекций.

По статистике Международной ассоциации производителей нефти и газа (OGP) около 80% несчастных случаев со смертельным исходом в 2008 году вызваны деятельностью подрядчиков. За 2015 год, уровень несчастных случаев со смертельным исходом на месторождениях составлял 65% среди подрядных организаций против 35% среди сотрудников компаний т.е. ущерб от сбоев в работе подрядчиков огромен. Все крупнейшие нефтегазовые компании обращают пристальное внимание на этот элемент Системы управления производственной безопасностью [1].

Согласно докладу о правоприменительной практике контрольно-надзорной деятельности в Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору при осуществлении федерального государственного надзора в области промышленной безопасности за 2016 год в России на поднадзорных опасных производственных объектах нефтегазодобывающей промышленности произошло 8 аварий, что на 9 аварий (53%) меньше, чем в 2015 году (17 аварий) [2].

Распределение происшествий по годам в нефтедобывающей промышленности указано в таблице 1.

Таблица 1

Происшествия				
Год	Травматизм	Групповые несчастные случаи		
		Общее число случаев	Пострадало	Погибло
2015	19	7	19	9
2016	12	3	6	1

Из таблицы видно, что общее число происшествий за 2016 год заметно снизилось по сравнению с 2015 годом.

Случаев смертельного травматизма на объектах газодобывающей промышленности не зарегистрировано.

Общий ущерб от происшедших аварий за 2016 год составил 119 млн. 530 тыс. рублей, тогда как за аналогичный период 2015 года общий ущерб составлял 1 млрд 168 млн. рублей [2].

В результате анализа аварийности, зафиксированного в 2016 году, установлено, что 40% от общего количества аварий связаны со взрывами и пожарами на объектах, доля которых по сравнению с тем же периодом 2015 года возросла на 22%.

Уменьшилось количество аварий, связанных с разливами нефтесодержащей жидкости и разрушением технических устройств, которое снизилось с 3 до 1 случая и в доленом отношении с 28% до 20%, и аварий с открытыми выбросами и фонтанами, которое снизилось с 5 до 1 случая и в доленом отношении с 45% до 20%.

Основной же причиной всех аварийных случаев явилась разгерметизация основных элементов трубопроводов из-за коррозии технических устройств.

Однако, несмотря на то, что большинство аварий связано с технической составляющей, в ее основе лежит человеческий фактор.

Если рассматривать поэтапное появление проблемы в области безопасности, то можно выделить несколько этапов. Рассматривая первый – проектировку, сталкиваемся с проблемой того, что нет четкой связи между проектной, подрядной и эксплуатирующей организацией. Проектировщики, не понимая технологический процесс, не могут учесть все вредные и опасные факторы производства, из-за чего условия труда могут быть либо не комфортными для работника, либо опасными. Эксплуатирующая организация при выполнении заказа зачастую не может выполнить те или иные требования нормативно-правовых документов, т.к. они противоречат друг другу, а заказчик при этом не участвует в процессе монтажа или строительства объекта на конкретных этапах работ.

На втором этапе – эксплуатации опасного объекта – проводят оценки условия труда, контролируют и проверяют все этапы технологического процесса. Большинство аварий возникает на этом этапе, например, при проведении пуска оборудования, поэтому его пуск после ремонта, капитального ремонта или монтажа проводят только после получения положительных результатов приемосдаточных испытаний. Любые конструктивные изменения в технических устройствах должны сопровождаться проведением экспертизы промышленной безопасности, которая позволит идентифицировать безопасность эксплуатации таких объектов.

Однако данные ежегодного отчета о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору за 12 месяцев 2016 года показывают, что не все проверки осуществляются. Так, из запланированных к проведению 13796 контрольных проверок службами производственного контроля фактически проведено 9610 проверок (что составляет 69,7 % от плана), что указывает на неэффективность производственного контроля.

Из выявленных наиболее характерными нарушениями в части организации и осуществления производственного контроля являются:

- нарушение сроков проведения проверок или формальность их проведения;
- отсутствие контроля за своевременным устранением выявленных нарушений;
- отсутствие контроля за своевременным проведением экспертизы промышленной безопасности технических устройств, зданий, сооружений [2].

Таким образом для эффективного контроля и снижения возникновения опасных ситуаций на производстве необходимо:

1. При закладке новых проектов приглашать проектировщиков на действующие объекты – это поможет понять, как сделать так, чтобы людям было удобно работать, что нужно добавить в проект, а что убрать.
2. При составлении графиков проверок приглашать с аналогичных промышленных объектов специалистов для контроля их проведения, а также обмена опытом при их проведении.
3. Осуществлять контроль эксплуатирующих организаций в месте работ.
4. При выявлении нарушений на объекте составлять рекомендационное письмо и направлять его по всем объектам аналогичного производства.
5. Внедрить меры поощрения эксплуатирующих организаций за своевременное выполнение проектов при строительстве, эксплуатации и т.д. без инцидентов.

Данные мероприятия будут способствовать как повышению эффективности мероприятий по охране труда, так и более тесному сотрудничеству организаций в области защиты работников от опасных и вредных факторов производства.

Литература.

1. Липчанский Д.С., Романцов И.И., Гуляев М.В. Мероприятия по выявлению и устранению опасных ситуаций в нефтегазовой отрасли. Успехи Современной Науки Том 1, №5, 2017 год.
2. Доклад о правоприменительной практике контрольно-надзорной деятельности в Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору при осуществлении федерального государственного надзора в области промышленной безопасности за 2016 год.

ИССЛЕДОВАНИЯ ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕМПЕРАТУРНЫХ ДАТЧИКОВ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ТЕМПЕРАТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ МАГИСТРАЛЬНЫХ И ОТВОДЯЩИХ ШИНОПРОВОДОВ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПОВЫШЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ

Н.В. Гривенная, к.т.н., доц., А.В. Баженов, к.т.н, проф., А.А. Княгинин, ст.преп.

Технологический институт сервиса (филиал) ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» в г. Ставрополе Ставропольского края

355043, г. Ставрополь пр. Кулакова 41/1, тел. (8652)-39-69-96

E-mail: katrinastenton@yandex.ru

Аннотация: Статья посвящена обоснованию технического решения системы дистанционного мониторинга температурных изменений магистральных и отводящих шинопроводов энергоснабже-

ния промышленных предприятий повышенной экологической опасности. При мониторинге температуры нагреваемых электрическим током шин магистральных шинопроводов сетей переменного тока до 1000В возникают ошибки, обусловленные различными факторами. Проведены исследования по оценке влияния температуры окружающих объектов (в том числе соседних шинопроводов) на точность измерений температуры. Сделаны выводы о возможности использования альтернативных вариантов температурных датчиков как основы системы мониторинга.

Abstract: Article is devoted to reasons for a technical solution of system of remote monitoring of temperature changes of the trunk and leading-out buslines of power supply of the industrial enterprises of the increased ecological danger. When monitoring temperature of the buses of trunk buslines of alternating current mains heated by an electric current to 1000В there are errors caused by different factors. Researches on an impact assessment of temperature of environmental objects (including adjacent buslines) on the accuracy of temperature measurements are conducted. Conclusions are drawn on a possibility of use of alternative versions of temperature sensors as monitoring system bases.

В современных электрических установках промышленных предприятий электрические сети и, в частности, сети переменного и постоянного тока до 1000В, выполненные шинопроводами, постепенно вытесняют другие виды электрических сетей, выполненных кабелями или неизолированными шинами, проложенными на изоляторах. Переход во многих случаях от радиальных схем питания к магистральным системам обусловил широкое применение шинопроводов секционного типа. Использование магистральных шинопроводов позволяет увеличить срок службы электрических сетей и значительно снизить их аварийность [1].

Повреждение магистрали приводит к одновременному отключению всех питающихся от нее токоприемников, что особенно нежелательно при питании от магистрали отдельных крупных потребителей, участвующих в едином непрерывном технологическом процессе производства, а так же предприятий, отнесенных к I и II группам экологической опасности воздействия на окружающую среду.

Особенностью технологии монтажа магистральных шинопроводов является соединение секций шинопроводов различной длины. Так, при монтаже сети длиной 100 м, количество соединений достигает 30-40 шт. Соединение секций шинопровода выполняется методом аргонодуговой сварки. Технология соединений секций шинопроводов допускает изоляцию места сварного соединения электроизоляционной лакотканью. Место сварного соединения является наиболее подверженным тепловому нагреву, особенно в случае неплотного примыкания секций шинопровода друг к другу. Кроме того, при монтаже достаточно часто приходится нарушать рекомендации производителя (по технологическим причинам) и сварка проводится одиночным продольным швом, что приводит к снижению качества омического контакта (увеличению переходного сопротивления) между соединяемыми секциями шинопровода [2].

Для предотвращения нарушений технологических процессов и режимов эксплуатации в результате возможных аварий на электрических шинопроводах предприятий необходимо осуществлять непрерывный (в режиме реального времени) либо периодический мониторинг температурных изменений, обработку и хранение (документирование) результатов и прогнозирование изменения состояния шинопроводов. Предполагаемая система мониторинга может быть построена аналогично представленным в [3,4].

Система дистанционного мониторинга температурных изменений магистральных и отводящих шинопроводов должна обеспечивать выполнение следующих требований и характеристик:

- точность измерения температуры по каждому сварному соединению $\pm 1,0^{\circ}\text{C}$;
- рабочий диапазон токов шинопровода не более 4000 А;
- компенсация взаимного влияния температурных датчиков соседних шин;
- максимальное допустимое значение температуры сварного соединения 90°C .

Для выработки рекомендаций по реализации системы дистанционного мониторинга температурных изменений магистральных и отводящих шинопроводов необходимо:

- выполнить исследование зависимости температуры, выдаваемой датчиками, от силы тока, протекающего по шинопроводу;
- выполнить исследования по оценке влияния температуры окружающих объектов (в том числе соседних шинопроводов) на точность измерений;

- выполнить исследования влияния электроизоляционной лентки на точность измерения температуры шинпровода.

Для теоретического обоснования процессов нагрева и охлаждения однородного проводника было проведено математическое моделирование зависимости температуры нагрева шины от силы протекающего тока в условиях теплоотдачи

$$T = \frac{I^2 R_a}{Gc} t, \quad (1)$$

где T – перегрев (превышение температуры проводника по отношению к окружающей среде), °С; I - действующее значение тока, проходящего по проводнику, А; R_a - активное сопротивление проводника при переменном токе, Ом; G - вес токоведущего проводника, кг; c - удельная теплоемкость материала проводника, Дж•сек/кг•град [5,6].

Из предварительного анализа состава и характеристик системы мониторинга следует целесообразность использования альтернативных вариантов температурных датчиков [7], а именно бесконтактных инфракрасных датчиков семейства MLX90614 [8] и универсальных цифровых датчиков DS18S2 [9]. Это необходимо для обеспечения контактного контроля температуры непосредственно места сварного соединения и последующего сравнительного анализа результатов контактного и бесконтактного мониторинга.

В качестве источника тока использовался комплект нагрузочный измерительный с регулятором тока РТ-2048-02, ТУ 4224-001-46964690-2005 (далее комплект РТ-2048-02). Комплект РТ-2048-02 предназначен для измерения действующего значения силы тока срабатывания максимальных расцепителей автоматических выключателей (АВ), для измерения действующего значения силы тока для электромагнитного (ЭМ) и теплового (Т) расцепителей и приведенного к амплитудному значению силы тока для полупроводникового (ПП) расцепителя. Комплект РТ-2048-02 обеспечивает регулирование силы тока, а также установки заданной длительности протекания тока и измерения времени срабатывания расцепителя с отображением информации на графическом ЖК-дисплее. Комплекты применяются для испытания АВ переменного тока в сетях электроснабжения до 1000 В с промышленной частотой 50 Гц.

Диапазон регулирования и измерения испытательного тока, А: от 20 до 2000. Приведенная погрешность измерения силы тока, %, не более 5. Диапазон задания и измерения длительности протекания тока в кратковременном режиме до 99 с. Для охлаждения источника тока использовался вентилятор тепловой пушки ТП9ЕКТ.

Для эксперимента использовался двухпакетный шинпровод ШМА4-4000 (рисунок 1). Соединение секций шинпровода выполнено методом болтовой стяжки. Над местами соединения трех шин одного пакета размещены три инфракрасных датчика MLX90614, закрепленных на плате в одном общем корпусе. Полученные в ходе эксперимента данные о силе тока I и температуре, измеренной контактным датчиком на одной шине шинпровода, подтверждают результаты, рассчитанные с помощью модели (1). Среднее значение ошибки $0,21^\circ\text{C}$ (рисунок 2). Для алюминиевых шинпроводов ШМА 4 4000А постоянная времени составляет 17,5 минут.

На рисунке 3 показано размещение инфракрасных датчиков над местами соединения шин, а также диаграммы приема теплового излучения. Для используемых датчиков диаграмма приема излучения представляет собой конус с раствором 90° . Ток подавался только на одну шину. Две оставшиеся шины пакета нагревались только за счет теплопередачи внутри коробки. Универсальный датчик DS18B20 крепился непосредственно на поверхность той шины, на которую подавался испытательный ток. Сбор данных производился с помощью персонального компьютера ASUS. Контроллер шины I²C для опроса датчиков MLX90614 и контроллер шины 1-Wire для опроса датчика DS18B20 реализованы на платах Arduino uno. Программное обеспечение обеспечивает точность измерения температуры датчика DS18B20 $0,1^\circ\text{C}$ и датчиков MLX90614 1°C .

Секция 4: Современные технологии ликвидации чс и техническое обеспечение аварийно-спасательных работ

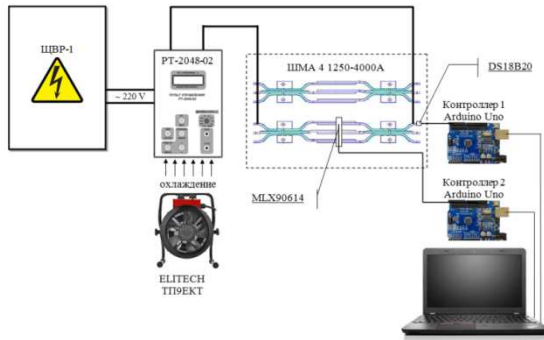


Рис. 1. Схема проведения эксперимента по исследованию влияния силы тока на температуру шинпровода

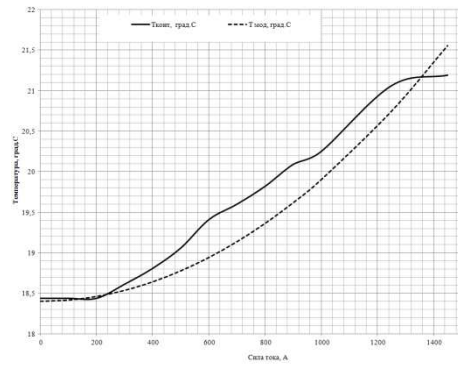


Рис. 2. Кривые нагрева шинпровода током (экспериментальные данные и рассчитанные с помощью модели (1))

В ходе эксперимента было обнаружено, что показания контактного датчика и инфракрасного бесконтактного отличаются на постоянную величину смещения, пропорциональную площади шины, попадающей в диаграмму направленности инфракрасного датчика (рисунок 4).

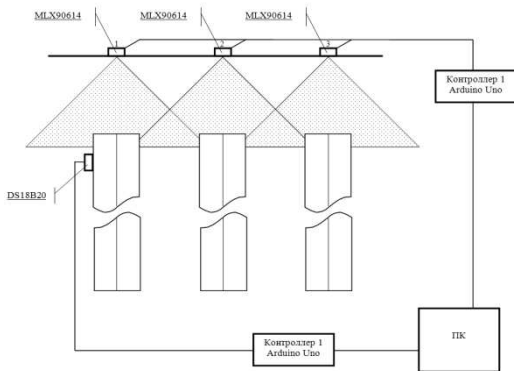


Рис. 3. Размещение датчиков и их диаграммы приема инфракрасного излучения в плоскости, перпендикулярной месту соединения шин

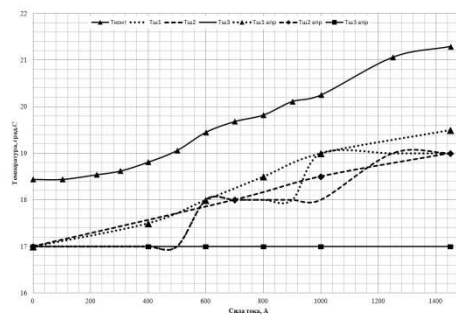


Рис. 4. График зависимости нагрева шинпроводов 1-3 (Тш1, Тш2, Тш3) от силы тока (I), протекающего по шинпроводу 1

Для снижения влияния излучения посторонних объектов (в том числе соседних шинпроводов), попадающих в диаграмму приема излучения, на точность измерения температуры при проведении исследований один из инфракрасных датчиков был помещен в металлическую трубку. За счет нагрева металлической трубки датчик в начальный момент времени показывал значительно большую температуру, так как принимал суммарное излучение близко расположенной трубки и нагретой шины. Так как использовалась тонкостенная трубка, её скорость остывания значительно превышала скорость остывания шины, поэтому примерно через некоторое время показания датчика в трубке стали меньше показаний открытых датчиков. Это обусловлено тем, что трубкой был вырезан узкий сектор в диаграмме направленности датчика, что уменьшило интенсивность принимаемого излучения и повысило ошибку измерения температуры.

На рисунке 5 показана схема проведения эксперимента при использовании в качестве ограничителей диаграммы направленности инфракрасных датчиков полипропиленовых пластин. Использование пластиковых ограничителей позволяет избежать влияния побочного излучения. Результаты представлены на рисунке 6.

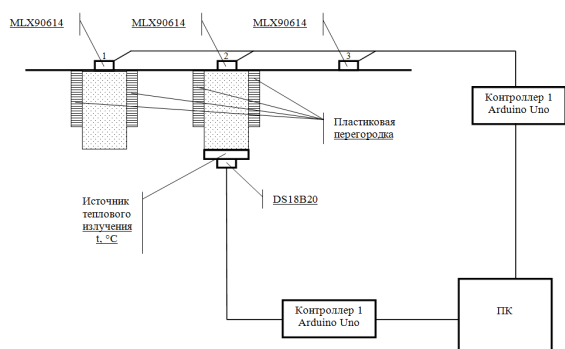


Рис. 5. Схема проведения эксперимента при использовании ограничителей в виде пластин

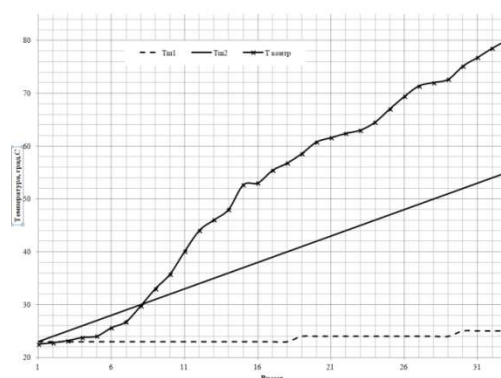


Рис. 6. Влияние ограничителей источников теплового излучения на показания датчика MLX90614 на шинном проводе 1

Кроме ошибок, обусловленных взаимным влиянием проводников и шириной диаграммы направленности бесконтактных датчиков MLX90614, в результатах измерения присутствует ошибка, обусловленная электроизоляцией шин шинного провода [10]. Электроизоляция сварного соединения шинного провода выполнена с помощью лакоткани. Кроме электроизолирующих свойств, лакоткань обладает выраженными теплоизолирующими свойствами, при использовании лакоткани на поверхности источника излучения проявляется «парниковый» эффект, вызванный уменьшением тепловой конвекции с окружающим воздухом. При увеличении числа слоев лакоткани температура, измеряемая контактным датчиком DS18B20, растет практически линейно. Схема проведения эксперимента представлена на рисунке 7. Результаты измерений приведены на рисунке 8.

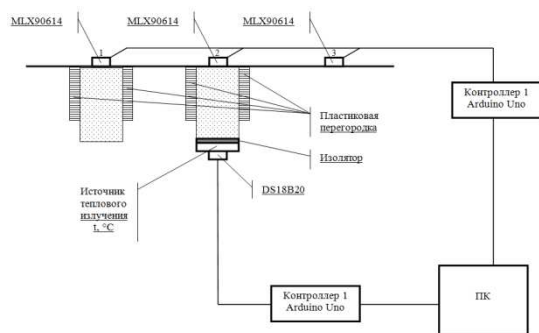


Рис. 7. Схема проведения эксперимента для исследования влияния лакоткани

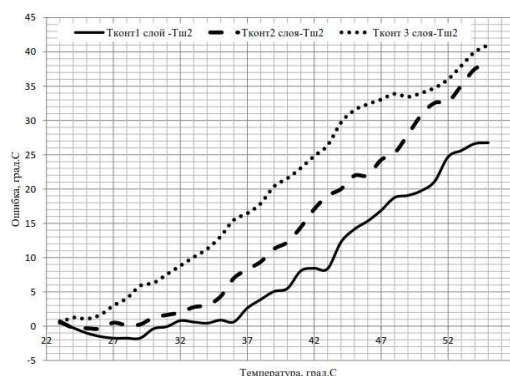


Рис. 8. Ошибка измерения температуры при использовании лакоткани

Мониторинг температуры шинного провода в ходе всех проведенных исследований производился с помощью программы «АРМ Диспетчера». Данные в программу поступают от цифровых термометров (контактный датчик DS18B20, инфракрасные датчики MLX90614) через платформу Arduino Uno, построенную на микроконтроллере ATmega328. В «АРМ Диспетчера» разработана мнемосхема, которая представляет графическую схему удаленного объекта и предназначена для отображения его состояния в определенный момент времени (рисунок 9). На мнемосхеме изображен шинный провод, в местах соединения секций которого отображается текущая температура.

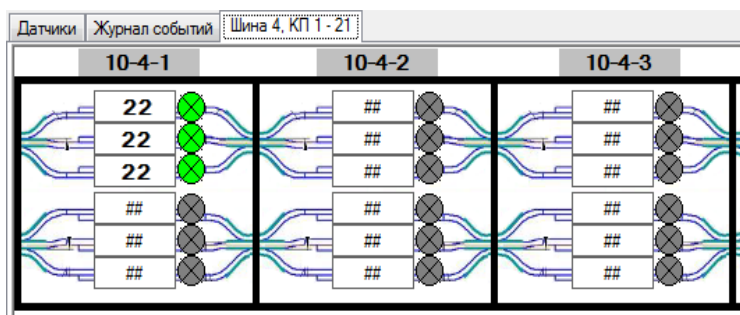


Рис. 9. Фрагмент мнемосхемы «АРМ Диспетчера»

Таким образом, были проведены все запланированные исследования, позволяющие сделать вывод о целесообразности использования инфракрасных датчиков MLX90614 и универсальных датчиков DS18S2 в системе мониторинга температуры шинпроводов типа ШМА 4 1250-4000А. Все результаты экспериментов прошли статистическую обработку [11].

Анализируя результаты исследований, можно сделать следующие выводы:

- бесконтактные инфракрасные датчики семейства MLX90614 фирмы Microelectronic Integrated System (Melexis) обладают достаточной точностью и рабочим диапазоном для реализации системы мониторинга температуры шинпроводов;
- для снижения взаимного влияния отдельных шин на точность измерения температуры при использовании датчиков, подобных MLX90614 и с шириной диаграммы направленности 90 градусов, необходимо использовать ограничители в виде плоских пластин (при использовании более дорогостоящих датчиков с шириной диаграммы направленности в 5 градусов такие ограничители не нужны);
- количество датчиков типа MLX90614 на одну последовательную информационную шину не должно превышать 127;
- при использовании универсальных датчиков DS18S20 фирмы Dallas Semiconductor необходима программная калибровка результатов измерений с учетом плотности контакта датчика с шинпроводом и количества слоев локоткани, достоинством датчиков DS18S20 является их низкая цена (на порядок меньше, чем MLX90614);
- количество датчиков одновременно используемых на одной информационной шине датчиков DS18S20 не ограничено.

Литература.

1. Анчарова, Т.В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений / Т.В. Анчарова, Е.Д. Стебунова, М.А. Рашевская. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 416 с
2. Шинпровод магистральный ШМА 4 1250-4000. Техническое описание.: СОЭМИ, www.шинпровод.com, 48 с.
3. Баженов А.В., Бондарева Г.А., Гривенная Н.В., Малыгин С.В. Техническое устройство мониторинга внутренних коррозионных изменений магистральных трубопроводов // Инновационные направления развития в образовании, экономике, технике и технологиях: сб.ст. Научно-практической конференции, посвященная 85-летию ДГТУ/ под общей научной редакцией В.Е. Жидкова. 2015. С.- 142-147.
4. Anatoliy, Bazhenov; Galina, Bondareva; Natalia, Grivennaya; et al. Main Pipelines Corrosion Monitoring Device, IOP Conference Series-Earth and Environmental Science Volume: 50 Article Number: UNSP 012032
5. РД 34.20.547 Методика расчета предельных токовых нагрузок по условиям нагрева проводов для действующих линий электропередачи (МТ 34-70-037-87) СПО Союзтехэнерго Москва - 1987 г.
6. Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования / Под ред. Б.Н.Неклепаева. - М.: НЦ ЭНАС, 2002. - 152 с.
7. <https://www.chipdip.ru/catalog-show/temperature-sensors>
8. MLX90614 family. Syngle and Dual Zone Infra Red Thermometr in TO-39. Data Sheet: MELEXIS, 2015. -52с.
9. DS18S20 High Precision 1-Ware Digital Thermometr. Data Sheet : Dallas Semiconductor, 2011.- 21 с

10. Баженов А.В., Гривенная Н.В., Малыгин С.В., Княгинин А.А., Колчинцев Ю.В. Оценка точности измерения температуры нагреваемого электрическим током проводника контактным и бесконтактным датчиками // Инновационные направления развития в образовании, экономике, технике и технологиях: сб.ст. Научно-практической конференции, посвященная 85-летию ДГТУ/ под общей научной редакцией В.Е. Жидкова. 2017. С.- 134-138.
11. Гривенная Н.В. Статистическое моделирование и инструментальная оценка тарифных показателей страховых компаний. // Инновационные направления развития в образовании, экономике, технике и технологиях. Международная научно-практическая конференция 20-21 мая 2014 года: сборник статей в 2-х частях/Под общ. науч. ред. д.т.н., проф. В.Е. Жидкова – Ставрополь: Ставролит; ТИС, 2014. – Часть I. – 416 с.

СНИЖЕНИЕ РИСКА ДТП НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА АВАРИЙНОСТИ ПО МЕСЯЦАМ ГОДА

К.С. Паршина, магистрант.

*Научный руководитель: Е.В. Печатнова
Алтайский государственный университет
г. Барнаул пр. Ленина 61, 89132754947
E-mail: phukcia@yandex.ru*

Аннотация: Современное состояние техносферы характеризуется высокими рисками в области дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Адресное воздействие требует детального анализа на уровне муниципальных образований. В работе представлены результаты анализа аварийности за 2 года в Алтайском крае. Сформирована таблица наиболее аварийных районов по месяцам года. Рекомендуется проводить дополнительные мероприятия по повышению уровня безопасности дорожного движения в муниципальных образованиях в зависимости от месяца.

Abstract: Modern state of the technosphere is characterized by a high risk of road traffic accidents (RTA). Address the impact requires detailed analysis at the level of municipalities. The paper presents the results of the analysis of accidents for 2 years in the Altai region. Generated table in the most critical areas for the months of the year. It is recommended to carry out additional activities to improve the level of road safety in the municipalities depending on the month.

Одним из основных техносферных рисков является риск возникновения ДТП. Участие практически всего населения в дорожном движении, а также усиленный рост частных личных автомобилей, а также транспорта организаций способствует обострению проблемы [1]. Кроме того, анализ значений социального риска (число погибших в ДТП на 100 тыс. населения) Всемирной организацией здравоохранения показал, что его уровень в России (15,8) выше чем в постсоветской Прибалтике и странах Восточной Европы [2].

Предупреждение серьезных ДТП, в том числе ЧС, связано с глубоким знанием процессов и причин возникновения автодорожных аварий. Однако исследования истинных причин ДТП в настоящее время затруднены поскольку в настоящее время анализ причин ДТП осуществляется только по линии МВД РФ и только на уровне установления связей между фактом ДТП и нарушениями ПДД. Влияние остальных факторов обычно остаются неучтенными [3]. Кроме того обычно аварийность анализируется на масштабном уровне – всероссийском или региональном, редко делаются поправки на место возникновения ДТП (город, трасса, село). Имеются детальные исследования аварийности в городах, однако анализ ДТП в муниципальных образованиях (районах) практически не проводится.

Для разработки адресных мероприятий важно знание не только степени дорожно-транспортной опасности района, но и распределение аварийности в течение года.

Построена графическая зависимость в виде гистограммы (Рисунок 1), которая отражает количество ДТП по месяцам двух лет (2015 и 2016). Выбраны ДТП по муниципальным образованиям (т.е. исключены данные об авариях в городах)

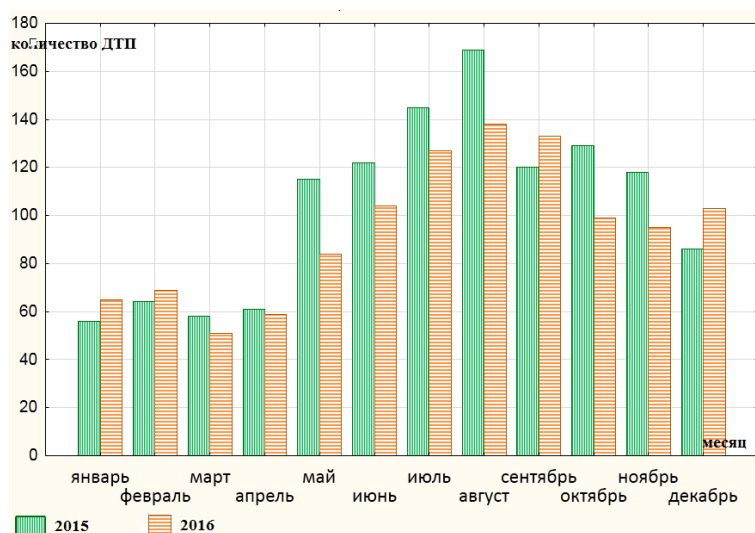


Рис. 1. Количество ДТП по месяцам в Алтайском крае (2015-2016гг.)

Анализ гистограммы позволяет сделать вывод о том, что увеличение ДТП на дорогах отмечается в мае. Наиболее аварийный период: май – октябрь. Наиболее аварийными районами края по итогам 2015-2016 годов являются: Первомайский, Тальменский и Павловский районы, что совпадает с выводами, сделанными в ходе анализа в работе [4].

Следующим шагом стало определение наиболее опасных районов в каждом месяце. Ранее проводилась работа по изучению рисков ДТП в Алтайском крае на основании одного года (2015) [4].

Уточненные результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты оценки риска ДТП на автомобильных дорогах общего пользования

Месяц	Аварийные районы
январь	Первомайский, Павловский, Алейский
февраль	Первомайский, Тальменский, Алейский
март	Первомайский, Топчихинский, Алейский
апрель	Первомайский, Тальменский, Алейский
май	Первомайский, Тальменский, Бийский
июнь	Первомайский, Тальменский, Бийский
июль	Первомайский, Тальменский, Бийский
август	Первомайский, Алтайский, Алейский
сентябрь	Первомайский, Павловский, Бийский
октябрь	Первомайский, Павловский, Алейский
ноябрь	Первомайский, Тальменский, Зональный
декабрь	Первомайский, Тальменский, Алейский

Уточненный анализ показал более точные результаты, отличающиеся от итогов, представленных в более ранней работе [4]. Лидирующим по дорожно-транспортной опасности районом является Первомайский, что объясняется большой площадью района, высоким значением протяженности дорог и увеличенной интенсивностью на дорогах. Кроме того Первомайский район характеризуется близостью к г.Барнаулу и расположением участка федеральных дорог Р-256 «Чуйский тракт» и Подъезд к г.Барнаулу на его территории.

Также аварийным является Тальменский район, который аналогично Первомайскому отличается большой площадью территории, а также расположением отрезка федеральной дороги Р-256 «Чуйский тракт», отрезка региональной дороги К-04 Алтай – Кузбасс, которые характеризуются высокой интенсивностью движения. По перечисленным дорогам следует транзитный транспорт из Новосибирской и Кемеровских областей.

Большая часть остальных районов, которые отмечены в таблице 1 также отличаются расположением на территории отрезков федеральных дорог (Алейский, Топчихинский, Бийский, Зональный). Павловский район характеризуется близостью к краевому центру – г.Барнаулу и также высокой интенсивностью движения на основной дороге района – К-02 Барнаул – Камень-на-Оби – граница Новосибирской области. В августе месяце в число наиболее аварийных попал Алтайский район, который относится к курортным.

Таким образом, в результате уточненного анализа выделены наиболее аварийные районы по месяцам. На основании приведенной таблицы рекомендуется производить усиление мероприятий по профилактике ДТП в выделенных районах. Результаты позволят дифференцировать мероприятия по реализации планов по снижению аварийности на дорогах с учетом особенностей каждого муниципального образования региона [2].

Литература.

1. Печатнова Е.В. Влияние времени суток на дорожно-транспортную аварийность // Мир транспорта. 2016. Т. 14. № 2 (63). С. 194-200.
2. Курганов В.М. Факторы региональных различий аварийности дорожного движения // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2017. № 2. С. 149-157.
3. Кузьмин А.В., Ишмухаметова Л.А. Снижение риска возникновения ЧС на дорогах Республики Татарстан // В сборнике: Хартия Земли - практический инструмент решения фундаментальных проблем устойчивого развития сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию реализации принципов Хартии Земли в Республике Татарстан. 2016. С. 328-331.
4. Пономаренко Е.В., Паршина К.С. Оценка техносферных рисков связанных с ДТП // В сборнике: Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Юргинский технологический институт. 2016. С. 360-363.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ СТИХИЙНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ И ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

А.С. Ермакова, магистрант гр. 105/заоч., Е.И. Кравцева, магистрант гр. 105/заоч.

Научный руководитель: Карауш С.А., д.т.н., профессор.

Томский государственный архитектурно-строительный университет, г. Томск

634003, г. Томск, пл. Соляная, д. 2, тел. (3822) 65-32-61

E-mail: sashaerm18@gmail.com

Аннотация: Статья посвящена вопросам прогнозирования и предупреждения стихийных природных явлений и техногенных катастроф с помощью систем космического мониторинга. Рассматривается, созданная в России, система космического мониторинга ЧС. Приведены некоторые примеры из недавней практики применения МЧС России, описываемой системы. Рассмотрены её главное преимущество и задачи.

Abstract: The article is devoted to the problems of forecasting and preventing natural disasters and man - made disasters with the help of space monitoring systems. The system of space monitoring of emergencies, created in Russia, is considered. Some examples from the recent practice of the EMERCOM of Russia, the system described, are given. Its main advantage and tasks are considered.

Прямой ежегодный ущерб от всех видов чрезвычайных явлений природы и техногенных катастроф составляет свыше триллиона долларов США, что на два порядка превышает затраты на создание аэрокосмической системы, обеспечивающей краткосрочный прогноз их возникновения. Предупреждать стихийные природные явления и техногенные катастрофы на основе мониторинга их предвестников, заблаговременно готовиться к ним, предотвращая или ослабляя последствия, экономически более выгодно, чем ликвидировать то, к чему стихийные бедствия и чрезвычайные ситуации приводят.

Наиболее распространенными и опасными стихийными явлениями являются землетрясения, цунами, извержения вулканов, оползни, наводнения, штормы, засухи. Ежегодно на Земле от землетрясений гибнет в среднем около 30 тыс. человек. Экономический ущерб от сейсмических ка-

тастроф достигает сотен миллиардов долларов США: в отдельных случаях до 40 % национального достояния страны, оказавшейся в эпицентре стихийного бедствия.

Кроме того, на земном шаре функционируют сотни тысяч потенциально опасных объектов (химически-, радиационно-, пожаро- и взрывоопасных объектов, гидротехнических сооружений), а в зонах воздействия поражающих факторов при возникновении аварий и катастроф проживают сотни миллионов людей.

Развитие космических средств мониторинга Земли дает принципиально новую возможность решения крайне сложной проблемы прогнозирования и предупреждения стихийных природных явлений и техногенных катастроф.

Для России с огромными пространствами оперативное применение космической информации является особенно актуальным.

На основе космической информации могут быть решены следующие задачи мониторинга ЧС:

- наблюдения за состоянием окружающей среды;
- диагностика гидрометеорологических рисков (опасных природных явлений и процессов);
- оценка безопасности территорий и опасных производственных объектов;
- прогнозирование природных, природно-техногенных и социально-биологических ЧС;
- обнаружение, оценка масштаба и ущерба от ЧС;
- планирование и оценка эффективности предпринимаемых мер по ликвидации последствий ЧС.

Впервые специализированная система мониторинга ЧС создана группой стран во главе с Великобританией (международная система DMC). В рамках международной системы мониторинга ЧС DMC объединены ресурсы нескольких серийных мини спутников, разработанных британской компанией SSTL по контрактам с Алжиром, Великобританией, Нигерией, Турцией и Китаем.

В состав отечественной системы космического мониторинга Земли входят орбитальный и наземный сегменты, а также коммуникационная инфраструктура. Наземный сегмент состоит из сетей станций наблюдения, интегрированных баз данных, средств моделирования и принятия решения, опирающихся на результаты тематической обработки данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). В России была создана одна из самых передовых систем космического мониторинга ЧС (СКМ ЧС), не имеющая прямых аналогов ни на национальном, ни на мировом уровне. Уникальность созданной системы состоит в том, что она интегрирована в работу оперативного звена Национального центра управления в кризисных ситуациях (НЦУКС), и результаты ее работы в режиме реального времени непосредственно используются для принятия управленческих решений.

Основными задачами работы СКМ ЧС являются повседневный глобальный мониторинг территории страны с высокой частотой и низким разрешением, а также выполнение экстренной оптической и всепогодной радарной съемки заданного района с космических аппаратов среднего, высокого и сверхвысокого разрешения для прогнозирования и ликвидации последствий ЧС. Главное преимущество СКМ ЧС – возможность работы в режиме реального времени со спутниковыми изображениями как источником объективных и актуальных данных.

Для реализации этих задач в региональных центрах МЧС в Москве, Вологде, Красноярске и Владивостоке были установлены универсальные малогабаритные станции СКМ ЧС, территориально распределенная сеть этих приемных станций способна обеспечить охват всей территории России и сопредельных государств.

Ниже приведены некоторые примеры из недавней практики применения МЧС России описываемой системы.

Одним из самых актуальных направлений использования СКМ ЧС в России является мониторинг пожарной обстановки, особенно в летний период. В июле 2013 года с помощью регулярно поступающих данных со спутников Terra и Aqua и результатов прицельной съемки с КА SPOT 5/6, UK-DMC2, EROS В наибольшее количество очагов возгорания было зафиксировано в Республике Саха (Якутия), Красноярском крае и Ханты-Мансийском автономном округе. В результате сотрудниками МЧС был своевременно введен режим ЧС на этих территориях и направлены бригады спасателей, которым удалось оперативно потушить выявленные пожары и не допустить их разрастания и распространения на жилые зоны.

Не менее эффективным оказалось применение СКМ ЧС во время кризиса паводковой ситуации в Амурской области в августе-сентябре 2013 года в результате сильных дождей. Одним из главных источников объективной информации о реальных масштабах затопления для специалистов Дальневосточного регионального центра МЧС служили данные оперативного мониторинга со спутников EROS B, SPOT 5, RADARSAT-2. Их детальный анализ позволил установить точную площадь территорий, занятых водой, организовать срочную эвакуацию более 2000 жителей пострадавших районов, а также оценить нанесенный паводками ущерб и спланировать работы по ликвидации их последствий и по предотвращению дальнейшего затопления.

Также стоит отметить опыт использования материалов космической съемки в январе 2013 года, когда на Транссибирской магистрали Восточно - Сибирской железной дороги в Иркутской области произошел сход 22 вагонов грузового поезда, перевозившего уголь, что привело к столкновению состава с проходящим мимо одиночным локомотивом. В результате погибло два человека, были повреждены четыре линии электропередачи и 100 м железнодорожного полотна, а движение на этом участке было затруднено. Для обеспечения беспрепятственного прибытия аварийно-спасательных бригад к месту аварии сотрудники МЧС применили полученные благодаря технологиям СКМ ЧС снимки со спутников EROS B и RADARSAT-2 для оперативного картографирования, выявив, таким образом, наиболее оптимальные пути подъезда к месту крушения.

В текущем десятилетии оперативный космический мониторинг ЧС сформировался как самостоятельное направление космической геоинформатики и продолжает быстро развиваться, чему способствует прогресс в нескольких космических технологиях:

- увеличение оперативности и надёжности съёмки вне зависимости от освещённости и метеоусловий благодаря объединению ресурсов различных спутниковых систем ДЗЗ, в том числе оптических и радарных;
- значительное увеличение информативности зондирования геосфер из космоса благодаря появлению разнообразных датчиков.
- На основе оперативной космической информации решаются задачи:
- оценка обстановки в районах ЧС, оценка состояния потенциально опасных объектов и территорий;
- мониторинг ландшафтных природных пожаров;
- мониторинг ЧС, связанных с паводковыми явлениями, наводнениями;
- оценка масштабов аварийных разливов нефтепродуктов и динамика их распространения;
- поиск «аварийных объектов» на труднодоступной местности (в акваториях).
- Несмотря на приобретённый положительный опыт использования космосъёмки, остаётся актуальным ряд проблемных вопросов:
- необходимость получения первичной космической информации о ЧС в течение нескольких часов после начала ЧС, последующей – 2 - 4 раза в сутки вне зависимости от состояния погоды и времени суток;
- отсутствие возможностей оперативного получения информации инфракрасного диапазона со съёмочной аппаратуры различного пространственного разрешения (десятки и сотни метров);
- затруднён заказ внеплановых съёмок в ночное время, в выходные и праздничные дни;
- отсутствие открытой информации об алгоритмах и способах обработки спутниковых изображений с зарубежных КА;
- недостаточная организация сотрудничества с зарубежными организациями по предоставлению оперативной информации о ЧС (понимание, что МЧС решает гуманитарные задачи, информация должна предоставляться по возможности в короткие сроки на безвозмездной основе или по льготным ценам);
- отсутствие целостной системы подготовки специалистов в области космического мониторинга.

Можно с уверенностью говорить о том, что применение СКМ ЧС является неотъемлемой частью работы МЧС России, поскольку эта система позволяет охватывать территорию с огромной площадью, с широким спектром природных явлений, характерных для разных областей страны, а также с труднодоступными районами, информацию о которых, порой, можно получить лишь со спутника.

Литература.

1. Епихин А.В. Система космического мониторинга МЧС России/ А.В. Епихин// Земля из космоса - 2010. -№ 4. - С. 34-35
2. Тертышников А.В. Оперативный космический мониторинг ЧС: история состояние и перспективы/ А.В. Тертышников, А.А. Кучейко// Земля из космоса - 2010. -№ 4. - С. 7-11
3. Тестоедов Н.А. Об отечественной системе космического мониторинга чрезвычайных ситуаций/ Н.А. Тестоедов, В.В. Двирный, А.А. Носенков, М.В. Елфимова// Вестник СибГАУ – 2012. -№ 4. - С. 130-134

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ РИСКИ ТЕС-ХЕМСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

*Э.Н. Чикей, студент, А.И. Сечин, д.т.н., проф.
Томский политехнический университет, г. Томск
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56
E-mail: chikei92@mail.ru*

Аннотация: На основании обзорных туров, анализа статистических данных и действующей документации, предложена оценка территориальных рисков Тес-Хемского района Республики Тыва. Установлены наиболее опасные места возникновения лесных пожаров и наводнений. Проведено картирование установленных рисков. Предложены мероприятия направленные на минимизацию территориальных рисков и снижению их возможных последствий.

Abstract: Based on survey tours, analysis of statistical data and the current documentation, an assessment of the territorial risks of the Tes-Khem region of the Republic of Tuva is proposed. The most dangerous places of emergence of forest fires and floods are established. The mapping of established risks was carried out. The events aimed at minimizing the territorial risks and reducing their possible consequences is suggested.

Проведение анализа территориальных рисков и их картирование является актуальной темой результатом изучения, которой могут быть мероприятия направленные на минимизацию территориальных рисков и снижению их возможных последствий.

Республика Тыва расположена в центре азиатского материка на территории России. На западе граничит с Республикой Алтай, на севере Республикой Хакасия, на северо-востоке с Республикой Бурятия, на юге с Монголией. Разнообразное природное условия. По характеру рельефа горная-степная. Горные системы занимают более 80% всей территории Республики Тывы и 20% занимают межгорные котловины. На территории известно 45 горных вершин высотой более 3000м. Климат резко континентальный [1-2].



Рис. 1. Карта Республики Тыва и ее местоположение

Территория Республики Тыва подвержена воздействию широкого спектра опасных природных процессов и явлений, техногенных аварий и происшествий биолого-социального характера. Наиболее характерными чрезвычайными ситуациями (угрозами возникновения ЧС) и происшествиями яв-

ляются: наледи, подтопления тальми водами, летний паводок, землетрясения, дорожно-транспортные происшествия, лесные пожары, пожары в жилом секторе, аварии на объектах ТЭК и ЖКХ, заболевания людей и сельскохозяйственных животных инфекционными заболеваниями.

С начала 2012 года на территории Республики Тыва зарегистрировано 9 чрезвычайных ситуаций (АППГ – 4): из них 1 ЧС техногенного характера (АППГ – 4), 8 ЧС природного характера (АППГ – 0), 0 ЧС биолого-социального характера (АППГ – 0).

Территория находится в сейсмоопасной зоне энергетического класса К=11,5 и возможными катастрофическими землетрясениями с магнитудой М=7-8 и оценивается как наиболее сейсмоактивный регион в Алтае-Саянской горной области.

В 2012 году на территории Республики Тыва зарегистрировано 3 ЧС, обусловленные сейсмическими событиями, зарегистрированными на территории Каа-Хемского района. 27 декабря 2011 года – Каа-Хемский района, магнитудой 8 баллов.

По данным Государственного комитета по лесному хозяйству Республики Тыва всего с начала лесопожарного периода в 2012 году на территории Республики Тыва зарегистрирован 221 пожар (АППГ-219 пожаров), увеличение на 2 пожара (+0,9%), на общей площади 26833,7 га (АППГ – 26460,5 га), увеличение на 373,2 га (+1,4%), из них 16960,2 га лесная (АППГ – 13876,0), увеличение на 3084,2 га (+22,2%).

Основные причины возникновения пожаров:

- неосторожное обращение с огнем – 40,6% от общего количества пожаров (215 пожаров, АППГ-239), снижение на 10%;
- нарушение правил устройства и эксплуатации печей – 22,3% (118 пожаров, АППГ- 119), снижение на 0,8%;
- нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования – 25,7% (136 пожаров, АППГ- 113), рост на 20,3%.

На 31 августа 2014 года на территории Республики Тыва действовали 42 лесных пожаров на общей площади 24378,5 га (23854,5 га лесная зона). Нарастающим итогом с начала пожароопасного периода зарегистрировано 267 лесных пожара на общей площади 50977,8 га (48438,21 га лесная зона).

Рост пожаров с начала года произошел по следующим причинам:

- умышленные действия по уничтожению имущества (поджог) – увеличение на 50,0% (12/8);
- нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования – увеличение на 10,0 % (91/82);
- нарушение правил эксплуатации бытовых газовых, керосиновых, бензиновых и др. устройств – увеличение на 200,0% (3/1).

Пожароопасный сезон 2015 года проходил в сложных погодных условиях. На территории всей республики установилась аномально жаркая погода со среднесуточной температурой выше климатической нормы на 7 0С. Анализ пожароопасного периода этого года показывает, что он был одним из самых тяжелых за последние три года для нашего региона.

Всего с начала пожароопасного сезона 2017 года зарегистрировано 93 лесных пожара на общей площади 39925,2 га, в том числе лесной зоны 39664,2 га, нелесная 261 га.

Предварительная причина возникновения лесных пожаров:

- человеческий фактор – 46 (49,5 %);
- неконтролируемые сельхозпалы – 3 (3,2 %);
- грозовые разряды – 44 (47,3 %)

Случай схода снежной лавины в Монгун-Тайгинском районе Тувы зарегистрирован 3 марта 2013 года в 17 км севернее от села Мугур-Аксы на горе Ак-Баштыг. В тот момент там находилась группа школьников из семи человек. Шестеро из них погибли. Еще один случай произошел 21 марта 2010 года в 8 км севернее села Мугур-Аксы в местечке Оораш, где в результате схода лавины погиб один человек. 17 марта 2017 по уточненным данным сход лавины произошел в местечке Аныяк-Ооруг в 10 километрах от села Кызыл-Даг, где неподалеку от гор, в низине, стоит зимняя стоянка известного в республике животновода. Сельхоз животные – 487 овец, 11 коров и 10 яков – во время пастбы на склоне горы попали под стремительный снежный поток и погибли.

Таким образом, вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера показывает, что уровень природных ЧС и предпосылок к ним остается достаточно высоким, причи-

ной этому являются высокие классы пожарной опасности, жизнедеятельность населения в пожароопасные периоды, лавиноопасные периоды и возросшая сейсмическая активность на территории Республики Тыва и. т.д.

Проведем оценку территориальных рисков природно-техногенного и биолого-социального характера на примере Тес-Хемского района Республики Тыва. За основу берем методологический подход анализа территории Томской области. Величину риска будем оценивать по следующей градации: высокий (значительный), средний, низкий [3].

Природная опасность: угрожающее событие, развивающееся в литосфере, атмосфере или космосе, которое оценивается с вероятностью его проявления с указанием места, времени и физических параметров. Уязвимость: свойство материального объекта утрачивать способность к выполнению своих естественных или заданных функций в результате воздействия опасного процесса. Природный риск: ожидаемые потери, обусловленные проявлением конкретной природной опасности в данном районе за определенный период времени. Оценка риска проводилась для территорий Томской области. При этом предполагалось, что природная опасность и уязвимость являются равноценными и независимыми элементами оценки риска. Так, при оценке риска лесных пожаров в основу уязвимости взята категория пожароопасной леса, природная опасность рассчитана по косвенным данным как вероятность поджога леса. Точность рассчитанной категории риска оценивалась по совпадению расчетных параметров с имеющимися статистическими данными.

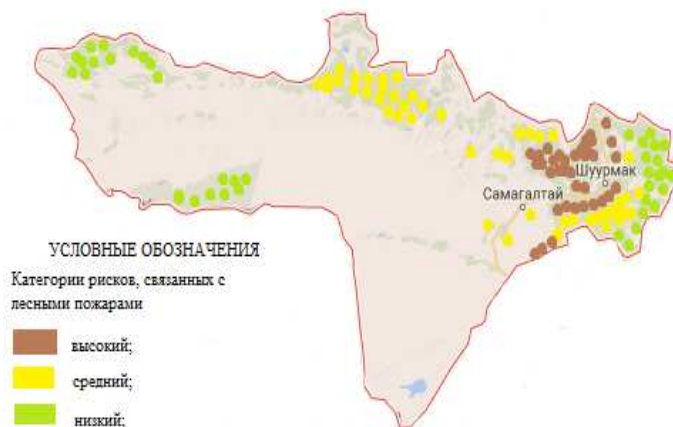


Рис. 2. Риски, связанные с лесными пожарами в Тес-Хемском районе Республики Тыва.

Тес-Хемский район расположена в южных склонов хребта Восточный Танну-Ола в северо-восточной части Убсу-Нурской котловины, граничит с юго-западной стороны с Монголией. Растительный покров территории сложен преимущественно лесами, луговые и кустарниковые сообщества незначительную площадь в пределах речных долин. Наиболее широко распространены темнохвойные и смешанные леса. В основном это кедровые (елово-пихтово-кедровые и чистые кедровые), нередко заболоченные леса.

Лесорастительные условия на территории способствуют развитию преимущественно низовых пожаров 94 %, верховые пожары составляет 6 %, подземные пожары в пределах территории возникают крайне редко.

На рисунке 2 показана вероятность рисков с лесными пожарами, на основании анализа данных за последние десять лет.

Основным факторами, определяющим возможность возникновения пожара на лесном участке, является влажность опада, мха и подстилки. Изменение влажности напочвенных ЛГМ под влиянием метеорологических условий служит главной причиной колебания пожарной опасности в пределах пожароопасного сезона.

Погодные условия определяют также возможность возникновения лесных пожаров в связи с грозовой активностью. Пожары от гроз возникают в основном на сухих участках леса. В целом Тес-Хемский район характеризуется умеренной грозовой активностью, а доля «грозовых» пожаров редко превышает 40%.

Кроме климатических условий, возникновение лесных пожаров зависит от количества населенных пунктов, плотности населения, степени хозяйственного освоения лесных территорий. Более высокая горючесть установлена для лесных массивов, приуроченных к населенным пунктам и транспортной сети, включая речную. Причина лесных пожаров возникающих по вине человека, всегда одна и та же – неосторожное обращение с огнем.

Преобладающее число пожаров возникает от костров. Костры в лесу раскладывают все: охотники и рыбаки, туристы и работники всевозможных экспедиций, строители и рабочие лесхозов, лесозаготовители и дети. По вине человека в Тес-хемском районе возникает более 50 % лесных пожаров.



Рис. 3. Опасность наводнений в период весенне-летнего половодья на река Тес-Хемского района Республики Тыва. Особо опасные места.

По территории Тес-Хемского района протекают несколько рек, такие как Холь-Оожу, Оруку-Шынаа, Арысканных-Хем, Орохин-Гол, Дыттыг-Хем, Деспен, Шуурмак, Ужарлыг-Хем. Это типичные горные речки с невыработанным продольным профилем долины и весьма непостоянным режимом. Питаются главным образом за счет атмосферных осадков и таяния снега в горах. Летом, как правило, водоносны только в верховьях, а затем теряют свои воды в галечниковых отложениях.

Река Тес-Хем берет начало в горах Монголии и впадает в озеро Убсу-Нур. Самым крупным притоком реки является р. Теректиг-Хем. Реки Хараалыг-Хем, Шивилиг-Хем и другие также являются правыми притоками р.Тес-Хем.

Самый большой уровень в реках бывает в мае от таяния снега. Воды рек имеют хорошие вкусовые качества и используются для питья.

В период весеннего половодья возможны образование ледовых заторов на участках реки Шуурмак и Дыттыг-Хем в районах населенных пунктах Шуурмак, Самагалдай, Бельдир-Арыг.

На рисунке 3 показана вероятность затопления или блокирование населенных пунктов в период прохождения паводковых вод на основании анализа данных за последние десять лет.



Рис. 4. Риски техногенного характера в селе Самагалдай

В селе Самагалдай располагаются три действующие автозаправочные станции. Есть вероятность возникновения взрыва и возгорания цистерн доставки топлива, а так же объектов его хранения (АЗС). Так же располагается электрическая подстанция, пилорама, пункт хранения и раздачи бытовых газовых баллонов, где не исключено возникновение аварийной ситуации (рисунок 4).



Рис. 5. Риски техногенного и биолого-социального характера в селе Белдир-Арыг

Из действующих производственных предприятий в населенном пункте функционирует государственное унитарное предприятие «ЧОДУРАА», цех по производству бетона и пенополистеролбетона, а так же пилорама. Основным видом деятельности компании является разведение лошадей, ослов, мулов, лошаков. Также Чодураа, ГУП работает еще по 13 направлениям.

На рисунке 5 показаны вероятность возникновения техногенного и биолого-социального риска. Биолого-социальные риски отмечены 1 и 2. На расстоянии около 5 км от села Белдир-Арыг, располагается действующая скотозахоронение (рисунок 5 под цифрой 2).

На территории Тес-Хемского района последний случай вспышки сибирской язвы был зарегистрирован в 2006 году. Известная способность этого опасного возбудителя длительно сохраняться в могильнике, и есть вероятность возникновения ЧС в любое время.

Для минимизации территориальных, рисков в Тес-Хемском районе Республики Тыва необходимо провести следующие мероприятия:

- совершенствовать работу по повышению готовности и оперативности действий органов управления и сил территориальной подсистемы РСЧС.
- осуществлять непрерывный контроль наличия необходимых запасов материально-технических и финансовых средств, предназначенных для ликвидации ЧС.
- регулярно проводить предупредительные мероприятия с людьми при наступлении пожароопасного периода;
- своевременно проводить обучение людей действиям во время лесного пожара и наводнения;
- своевременно, на автодороге Р-257, где высокая вероятность блокирования автомобильного сообщения, проводить ремонтные работы и противопаводковые мероприятия;
- осуществлять непрерывный контроль по заболеваемости домашнего скота;
- осуществлять непрерывный контроль безопасного функционирования производственных предприятий.

Внедрение выше указанных мероприятий будет способствовать минимизацию территориальных рисков и смягчение их возможных последствий.

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

На основании обзорных туров, анализа статистических данных и действующей документации, предложена оценка территориальных рисков Тес-Хемского района Республики Тыва. Величину риска предложено оценивать по следующей градации: высокий (значительный), средний, низкий.

Установлены наиболее опасные места возникновения лесных пожаров и наводнений.

Проведено картирование установленных рисков.

Предложены мероприятия направленные на минимизацию территориальных рисков и снижению их возможных последствий.

Литература.

1. Баргына-Сады В.М. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Республики Тыва от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера за 2012 год, [Текст]: пер.зам. Председателя КЧС и ПБ РТ/ В.М. Баргына-Сады. – Кызыл, 2013 – 151с.
2. Официальный портал республики Тыва, [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://gov.tuva.ru/press_center/news/activity/31436/
3. Атлас рисков природного и техногенного, биолого-социального характера на территории Томской области. Томск. 2008. 114 с.

ВЛИЯНИЕ СОЛЕЙ ЖЕСТКОСТИ ВОДЫ НА ПЕНООБРАЗОВАНИЕ

*Н.А. Штайнбрехер, студент, И.И. Романцов, к.т.н., ст. преподаватель
Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, проспект Ленина, 30.
E-mail: 196natasha@mail.ru*

Аннотация: Одной из наиболее актуальных проблем современности является разработка и выявление качественных методов борьбы с пожарами. На этапах развития пожара необходимым параметром является своевременное обнаружение источника горения и последующее его устранение. Огнетушащие средства различных видов и назначения выполняют эти функции.

В статье рассмотрено, как влияют соли жесткости воды на пенообразование. На сегодняшний день вода является наиболее доступным и универсальным средством пожаротушения.

Abstract: Today one of the most pressing problems is the development and identification of quantitative methods of fighting fires. At the stages of fire dynamics, the necessary parameter is the timely detection of the combustion source and its subsequent elimination. Various kinds and purposes fire-extinguishing agents fulfill these functions. The article considers how salts of water hardness affect foaming. Because nowadays water is the most accessible and universal means of firefighting.

Основные явления, сопровождающие пожар – это процессы горения, газо-и-теплообмена. Они изменяются во времени, пространстве и характеризуются параметрами пожара. Пожар рассматривается как открытая термодинамическая система, обменивающаяся с окружающей средой веществами и энергией.

Возникновение и распространение процесса горения по веществам и материалам происходит не сразу, а постепенно. Источник горения воздействует на горючее вещество, вызывает его нагревание, при этом в большей мере нагревается поверхностный слой, происходит активация поверхности, деструкция и испарение вещества, материала вследствие термических и физических процессов, образование аэрозольных смесей, состоящих из газообразных продуктов реакции и твердых частиц исходного вещества.

Для успешного тушения пожара необходимо применение наиболее эффективных огнетушащих средств, вопрос о выборе которых должен быть решен практически мгновенно.

Целью данного исследования является определение влияния солей жесткости воды на пенообразование.

Вода – химическое соединение водорода и кислорода – жидкость без запаха, вкуса, цвета.

Водные ресурсы включают все виды вод, пригодные для использования. Основная роль при определении водных ресурсов принадлежит пресным водоемам суши, так как они наиболее доступны и постоянно возобновляются, что является характерной особенностью при рациональном их использовании.

Все природные воды содержат примеси в количестве, зависящем от характера взаимодействия с атмосферой и почвой.

Свойство воды свертывать мыло обуславливается присутствием в ней ионов кальция и магния. Эти ионы вступают в реакцию с натриевыми солями жирных кислот (входящих в состав мыла) и образуют нерастворимые мыла кальция и магния, не обладающие моющим свойством.

Жесткость воды измеряется содержанием в ней ионов кальция и магния. В природной воде карбонатная жесткость почти всегда связана с наличием бикарбонатов, но обработанная или кипяченая вода может также иметь жесткость, обусловленную содержанием карбоната кальция и гидрооксида магния[1].

Горение – сложный физико-химический процесс превращения компонентов горючей смеси в продукты сгорания с выделением теплового излучения, света и лучистой энергии. Описать природу горения можно как бурно идущее окисление.

Основными условиями горения являются (классический тетраэдр пожара):

- наличие горючего вещества;
- поступление окислителя в зону химических реакций;
- непрерывное выделение тепла, необходимого для поддержания горения;
- образующаяся взрывная реакция.

Ликвидация горения – это воздействие на тепловыделение и теплоотдачу. С уменьшением тепловыделения или с уменьшением теплоотдачи снижается температура и скорость реакции. При введении в зону горения огнетушащих веществ температура может достигнуть значения, при котором горение прекращается.

Из вышесказанного следует, что для ликвидации горения необходимо выполнить следующее:

- прекратить доступ окислителя (кислорода воздуха) или горючего вещества в зону горения;
- снизить их поступление до величин, при которых горение не может происходить;
- охладить зону горения ниже температуры самовоспламенения или понизить температуру горящего вещества ниже температуры воспламенения;
- разбавить горючие вещества негорючими веществами.

С этой целью и применяются самые разнообразные огнетушащие вещества. Правильный выбор огнетушащего средства позволит обеспечить быстрое прекращение горения, снизит опасность повторного воспламенения и уменьшит последствия своего воздействия.

Под огнетушащими веществами в пожарной тактике понимаются такие вещества, которые непосредственно воздействуют на процесс горения и создают условия для его прекращения. Существуют следующие способы воздействия на пожар, исходя из воздействия огнетушащего состава на определенную грань пожарного тетраэдра:

- Охлаждение – снижение температуры горючего вещества до значения ниже температуры его воспламенения. Это прямая атака на грань теплоты в пожарном тетраэдре.
- Тушение – отделение горючего вещества от кислорода. Данное действие может рассматриваться как атака на ребро пожарного тетраэдра, образованное гранями горючего вещества и кислорода.
- Снижение концентрации кислорода – снижение количества имеющегося кислорода ниже уровня, необходимого для поддержания горения (атака на грань кислорода в пожарном тетраэдре).
- Прерывание цепной реакции – прерывание химического процесса, происходящего во время пожара (грань цепной реакции в пожарном тетраэдре.)

Так, по основному (доминирующему) признаку прекращения горения, все огнетушащие вещества подразделяются на:

- огнетушащие вещества охлаждающего действия (вода, твердый диоксид углерода и пр.);
- огнетушащие вещества изолирующего действия (воздушно-механическая пена различной кратности, химические пены, сыпучие негорючие материалы, порошки и пр.);
- огнетушащие вещества разбавляющего действия горючих веществ (негорючие газы, водяной пар, тонкораспыленная вода, диоксиды, азот, водяной пар и пр.);
- огнетушащие вещества, химически тормозящие реакцию горения (хладоны)[2].

Далее в рассматриваемой работе особое внимание уделено огнетушащим веществам изолирующего действия.

Наиболее эффективным и широко применяемым средством тушения пожаров является пена. Универсальность данного средства заключается в том, что оно используется для тушения как жидких, так и твердых веществ. Пена относится к огнетушащим веществам изолирующего действия.

Пена – коллоидная система, состоящая из жидких пузырьков, наполненных газом. Пленка пузырьков содержит раствор поверхностно-активных веществ в воде с различными стабилизирующими добавками.

Изолирующее свойство пены заключается в способности препятствовать испарению горючего вещества и проникать через слой пены паров газов и различных излучений[3].

Для определения влияния жесткости воды на пенообразование была проведена серия испытаний. Для опыта использовались пенообразователи двух видов (УПН Майское ПО-6А3Ф и УПН Снежное ПО-6ТФ), а также пять образцов воды с различными градусами жесткости в пределах от пяти до семи градусов жесткости. В ходе эксперимента поджигалось 200 мл н-гептана. 940 мл воды разбавлялось 60 мл пенообразователя и заливалось в бак. Далее бак закреплялся в установке «Пена», предназначенной для определения времени тушения. Н-гептан свободно горел в течение двух минут и тушился пеной. За результат бралось время от момента подачи пены, до полного прекращения горения. В результате проведения эксперимента были получены результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Жесткость воды, °Ж	Время тушения, с.	
	УПН Майское ПО-6А3Ф	УПН Снежное ПО-6ТФ
5	11	12
5,5	13	14,5
6	14,5	16
6,5	17	18
7	19	19

Полученные результаты можно представить в виде графика представленного на рисунке 1:

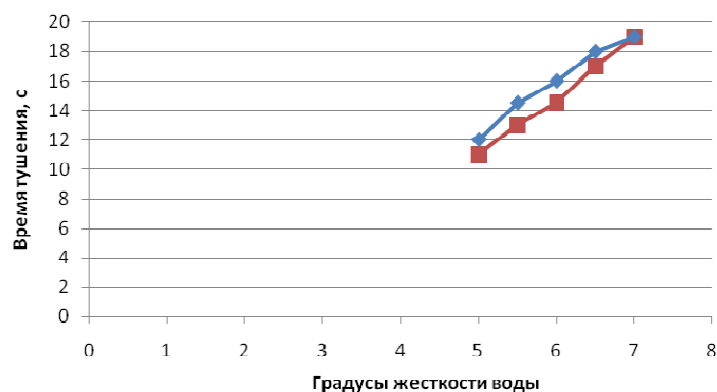


Рис. 1. График зависимости времени тушения н-гептана от жесткости воды

Из данных опытов можно сделать вывод о том, что с повышением жесткости воды время тушения увеличивается. Следовательно, для наиболее эффективного пожаротушения необходимо использовать воду с минимальной жесткостью. Вода поверхностных источников имеет относительно невысокую жесткость, по сравнению с водой подземных источников. Также жесткость озер и рек значительно меньше, чем в морях и океанах. Это имеет большое практическое значение, так как от времени тушения пожара зависит количество спасенных человеческих жизней.

Литература.

1. Бабенко, Сергей Александрович. Человек и вода : монография / С. А. Бабенко, О. К. Семакина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Юргинский технологический институт (ЮТИ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 146 с.
2. Романцов, Игорь Иванович. Эффективность использования жидкофазных огнетушащих составов на объектах энергетики [Электронный ресурс] / И. И. Романцов, Е. И. Чалдаева // Энергетика: эффективность, надежность, безопасность : материалы XXI Всероссийской научно-технической

конференции, 2-4 декабря 2015 г., Томск 2 т. / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) [и др.] ; ред. кол. В. В. Литвак [и др.]. – 2015. – Т. 2. – [С. 250-254].

3. Корольченко, А. Я.. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения : справочник / А. Я. Корольченко, Д. А. Корольченко. – 2-е изд., перераб. и доп.. – Москва: Пожнаука, 2004.

ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА АСФ

И.В. Сахаров, студент. И.И. Романцов к.т.н., ст. преподаватель

Томский политехнический университет

634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56

E-mail: Ivanrussiatomsk@mail.ru

Анотация: Профессия спасатель, как и любая другая профессия – это деятельность особенных людей, которые содержат в себе определённые критерии характера и набор навыков. Но если доктор при важнейшей операции не рискует своей жизнью, то спасатель наоборот, подвергает свою жизнь опасности при спасении людей попавших в ЧС.

ЧС может быть: природного, техногенного, биолого-социального характера.

Какая бы чрезвычайная ситуация не произошла, из выше перечисленных, спасатель должен быть готов, как физически, так и психологически.

Для отработки профессиональных навыков, спасатели тренируются на тренажёрах характеризующих определённую ЧС.

Abstract: A lifesaver's profession, like any other profession, is the activity of special people who contain certain character criteria and a set of skills. But if the doctor does not risk his life in the most important operation, then the rescuer on the contrary, puts his life in danger when rescuing people who are in the disaster.

ES can be: natural, technogenic, biologo-social nature of character.

Whichever emergency happens, the rescuer must be ready, both physically and psychologically, from the above.

For training of professional skills, rescuers train on simulators characterizing a certain emergency.

Обстановка в завале, как правило, всегда непредсказуемая. Ни один человек и ни одна программа не смогут предугадать, как сложатся отдельные конструкции разрушенного здания, какой территориальный масштаб будет поражён, где и какие пустоты могут образоваться, и таких фактов достаточно много. Ввиду множества данных факторов, обстановка на завале всегда разная. Но алгоритм действия спасателей при ведении ПСР и АСДНР всегда универсален. Для достижения наибольшей эффективности, спасатели тренируются в максимально сложных условиях.

Алгоритм действий спасателей разработан для каждого элемента в завале, будь то применение галереи в грунте или высвобождение пострадавшего из-под плиты. Такие алгоритмы отрабатываются на специально разработанных тренажёрах.[1]

Для создания тренажера, максимально приближенного к реальной обстановке, следует иметь полное представление о действиях, которые необходимо выполнять во время работы

Тренажёры разрабатываются для всех видов ЧС, таких как завал, ДТП, аварии на ХОО и др.

Это необходимо для отработки навыков и их дальнейшего применения на практике за максимально короткое время. Также оттачивается умение использования и своевременного применения оборудования, предназначенного для ведения АСР. Еще одним немаловажным фактором является способность спасателей взаимодействовать друг с другом. Все вышеперечисленное делает спасателя универсальным в своем деле.[1]

Помимо алгоритма, сплочения, взаимодействия и физических навыков, спасатели должны быть психологически устойчивыми.

Для этого используются современные безопасные технологии. Во время тренировочного процесса применяется театральный дым, сирены, аудио с криками и плачем, шумные вентиляторы, тепловые установки, вода, пыль и многое другое, что значительно усложняет процесс и выводит из состояния равновесия.

Рассмотрим некоторые из представленных технологий более подробно.

Театральный дым производится генератором дыма.



Рис. 1. Генератор дыма

Его широкое применение известно на театральных сценах и в других областях. Одной из таких областей является спасательные тренировочные центры. Театральный дым может заменять дым от продуктов горения, тем самым имитируя угарный газ. Отрицательной стороной генератора является то, что объём выпускаемого им дыма ограничен. Следовательно, применять его на открытом пространстве не представляется возможным.

Предположим, что в спасательной части, на полигоне есть тренажёр «Здание», который имитирует часть конструкции здания, разрушившегося в результате землетрясения.

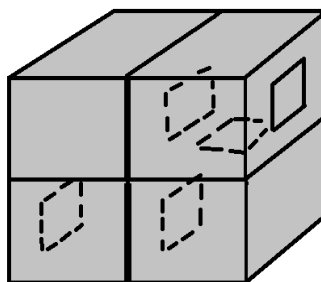


Рис. 2. Элемент тренажёра «Здание»

Этот тренажёр состоит из двух этажей, на которых располагаются разного рода препятствия: отсутствие света и лестничных маршей, обрушенные конструкции, мешающие вести спасательные работы. На данном элементе тренажёра необходимо применять альпинистское снаряжение для поднятия команды на второй этаж, а так же для спуска пострадавших и самого подразделения. [1]

В данном случае, театральный дым усложняет задачу спасателям следующим образом:

- а) Задымление (необходимо нахождение в дыхательных аппаратах);
- б) Плохая видимость (спасательное звено должно быть в зоне видимости друг друга).
- в) Для повышения профессиональных навыков и отработки алгоритма действий, применение театрального дыма очень продуктивный вариант.
- г) Существуют три вида генераторов дыма:
- д) Генераторы тумана – придают привычным спецэффектам новые дизайнерские изыски;
- е) Генераторы легкого дыма – дым долгое время стоит в воздухе и не оседает;
- ж) Генераторы тяжелого дыма – густой дым, который стелется по полу и не поднимается вверх [2].

Из всех трёх видов самым эффективным является генератор лёгкого дыма, так как охватывает большую часть здания дымом. Но одновременное применение генераторов легкого и тяжелого дыма является еще более эффективным.

Главным образом эффективность задымления зависит от таких факторов, как площадь помещения и мощность генератора. Данные факторы представлены в таблице 1.

Также в зависимости от мощности генератор дыма может выбрасывать дым на различные расстояния: генератор мощностью 500 Вт способен выбросить дым на расстояние до 3 метров, мощностью 3000 Вт – до 7 метров. [2]

Помимо применения театрального дыма, во время тренировочного процесса можно применять сигнальную установку.

Таблица 1

Соотношения мощности генератора с площадью применения

Площадь помещения	Мощность генератора
15–20 м ²	до 900Вт
20–30 м ²	1200–1600Вт
30–40 м ²	1600–2000Вт
40–50 м ²	2000–3000Вт
Большие сцены, клубы, открытые площадки	более 3000Вт



Рис. 3. Сигнальная установка СГУ 200-1

Сигнальная установка СГУ 200-1

- Три варианта мощности звука: 120 Вт, 200 Вт, 400 Вт.
- Подача речевых сообщений при помощи микрофона.
- Воспроизведение специальных звуковых сигналов: сирены WAIL, YELP, HI-LO.
- Устанавливаются непосредственно в любом удобном месте

Вывод

В настоящее время существует большое множество различных технологий. Их разработка для профильного применения, может служить и в других областях. Например, сигнальные установки используются в помещениях или автомобилях и служат, как средства предупреждения, а генераторы тумана – в театрах и ресторанах. Но также данные технологии применяются на учебных спасательных полигонах, так как они безопасны и практичны для тренировочного процесса спасателей.

Литература.

1. Федеральный закон от 21.12.1994 N 68-ФЗ (ред. от 23.06.2016) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
2. Электронный ресурс. http://www.adada.ru/pub_15_gen_dima.php
3. Федеральный закон от 22 августа 1995 г. № 151-ФЗ «Об аварийно- спасательных службах и статусе спасателей».

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛАЗЕРНОГО ИНИЦИИРОВАНИЯ ТЕТРАНИТРАТА ПЕНТАЭРИТРИТА С ДОБАВКОЙ КАРБОНИЛСОДЕРЖАЩЕГО ДОПАНТА ДЛЯ СОЗДАНИЯ БЕЗОПАСНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ДЕТОНАТОРОВ ПОВЫШАЮЩИХ БЕЗОПАСНОСТИ БУРО-ВЗРЫВНЫХ РАБОТ

*А.Е. Счеснова, студент, Н.Н. Ильякова, аспирант, А.С. Зверев, к.ф.-м.н. ст. преподаватель
ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»
650000, г. Кемерово, ул. Красная, 6, тел. (3842) 58-39-12
E-mail: alina.schesnova.96@mail.ru*

Аннотация: В работе показана возможность управления порогом фотостимулированного запуска реакции взрывного разложения энергетических материалов путем использования фотоинициатора. В качестве фотоинициатора использовался 2-хлор-1,4-дийод-9,10-антрахинон, применяемый в качестве фотоиницируемого дегидрирующего агента, в матрице тетранитропентаэритрита (энергетический материал). Получены оптические спектры полученного композитного материала и определен порог его лазерного инициирования излучением с длиной волны 532 нм. Показано заметное повышение чувствительности при введении фотоинициатора.

Abstract: In work the possibility of management of a threshold of photostimulated start of reaction of explosive decomposition of power materials by use of the photoinitiator is shown. As the photoinitiator it was used 2 - chlorine - 1,4, applied as the photoinitiated dehydrogenating agent, in a tetranitropentaerythritol matrix (power material). Optical spectrums of the received composite material are received and the threshold of its laser initiation by radiation with a wavelength of 532 nanometers is defined. Noticeable sensitization at introduction of the photoinitiator is shown.

Введение

Взрыв является незаменимым инструментом добычи минерального сырья, без которых сложно представить современный темп ввода в эксплуатацию объектов добычи минерального сырья. Рациональное применение буровзрывных работ способно значительно снизить издержки предприятия [1,2]. Однако, в тоже время, взрывные работы являются наибольшим источником возможных рисков в плане безопасности, как для персонала, так и для окружающих населенных пунктов и окружающей среды в целом [3,4].

Одним из наиболее важных факторов обеспечивающих безопасность взрывных работ, является гарантированное срабатывание средств инициирования при подрыве заряда и их невосприимчивость к возможным паразитным стимулам при хранении, транспортировке и использовании. Подтверждением данного тезиса является впечатляющее число научных трудов посвященных вопросам исключения из состава инициировователей высокочувствительных инициирующих взрывчатых веществ, либо управление их чувствительности, при сохранении высокой надежности срабатывания

Использование лазерного инициирования открывает новые возможности повышения безопасности и технологичности взрывных работ [1, 2]. Однако реализация этих возможностей тормозится отсутствием высокостабильных взрывчатых составов, обладающих высокой селективной чувствительностью к доступным источникам лазерного излучения для лазерных детонаторов, что объясняет неослабевающий интерес исследователей к данной проблеме [3].

Наиболее очевидным решением проблемы является нагрев прозрачного для излучения энергетического материала за счет введения в его состав светопоглощающих включений. Показано, что введение в матрицу наночастиц металлов позволяет значительно понизить порог инициирования тетранитропентаэритрита (ТЭНа) излучением YAG:Nd лазера [5]. Однако, при таком подходе часть энергии падающего лазерного излучения теряется на нагрев самого включения [11]. Кроме того, вследствие высокой оптической плотности последнего, энергия концентрируется только в приповерхностном слое образца [12].

Фотохимический метод может оказаться более эффективным для инициирования взрывного разложения энергетических веществ, если допустить что он позволит создавать возбужденные неустойчивые, экзотермически распадающиеся, частицы в матрице энергетического материала, за счет прямого поглощения падающего излучения лазера. Гипотеза о возможности реализации фотохимического характера лазерного инициирования ТЭНа высказана в [13].

Для интенсификации фотохимических процессов в ряде случаев оказывается весьма эффективным использование инициировователей – фотохимически активных соединений, способствующих обра-

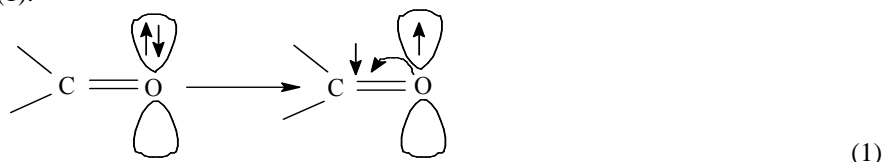
зованию реакционноспособных частиц [14, 15]. Предлагается использование данного подхода для фотоиницирования реакции взрывного разложения. В этом случае при достаточно гомогенном распределении добавки в энергетическом материале можно рассчитывать на дополнительный выигрыш в эффективности инициирования из-за объемного поглощения света в таком композите.

Из большого числа фотоиницирующих соединений следует отметить карбонилсодержащие соединения – ароматические кетоны и хиноны.

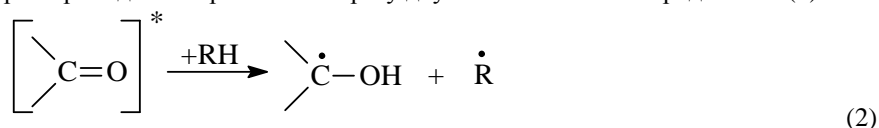
Карбонильная группа C=O с фотохимической точки зрения – один из важнейших хромофоров. Основное ее преимущество состоит в том, что она активна фотохимически, но вполне устойчива термически.

Поглощая квант света, карбонильная группа переходит в возбужденное состояние, которое может иметь различную природу. С точки зрения фотохимии наибольший интерес представляют n-π* и π-π* переходы, поскольку они расположены в широкой УФ и видимой областях спектра и, таким образом, могут быть селективно возбуждены в присутствии большого числа других химических групп.

Наибольшую активность проявляет n-π* - возбужденное состояние, т.к. n- и π-орбитали взаимодействуют слабо (в силу их ортогональности), что приводит к образованию продукта, имеющего ряд свойств бирадикала (1).



Одной из важнейших его реакций, представляющих наибольший интерес для фотоиницирования различных химических процессов, является дегидрирование - отрыв атома водорода от различных соединений, которое приводит к образованию сразу двух высокоактивных радикалов (2).



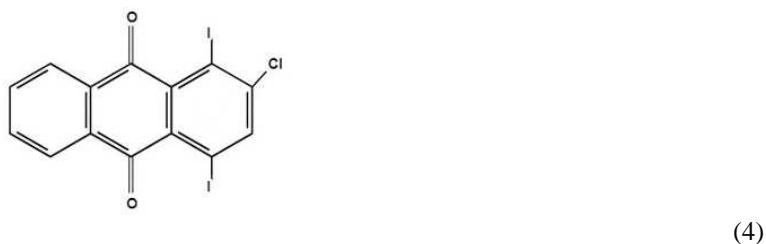
В дальнейшем, данные радикалы могут инициировать протекание различных цепных химических процессов.

Экспериментальные результаты и обсуждение

В качестве энергетического материала использовался ТЭН (3):



Фотохимическиактивной добавкой, поглощающей лазерное излучение и способствующей инициированию химической реакции являлся 2-хлор-1,4-дигидро-9,10-антрахинон. Его строение приведено ниже (4).



Композит ТЭН-ГАХ в порошкообразном состоянии был получен осаждением водой из раствора ТЭНа с 0,2% ГАХ в ацетоне.

Т. е. для получения максимально гомогенной композиции сухая смесь порошков ТЭН + 0,2% ГАХ растворялась в ацетоне. После этого раствор добавлялся в воду, в которой оба компонента нерастворимы. Полученный осадок отфильтровывался, промывался водой и сушился.

Высушенные порошки прессовались в таблетки толщиной 1 мм и диаметром 3 мм под давлением 200 МПа в стальной оправке толщиной 1 мм (масса навески определялась таким образом, чтобы обеспечить совпадение высоты таблетки с толщиной оправки).

Схема сборки для прессования приведена на рисунке 1.

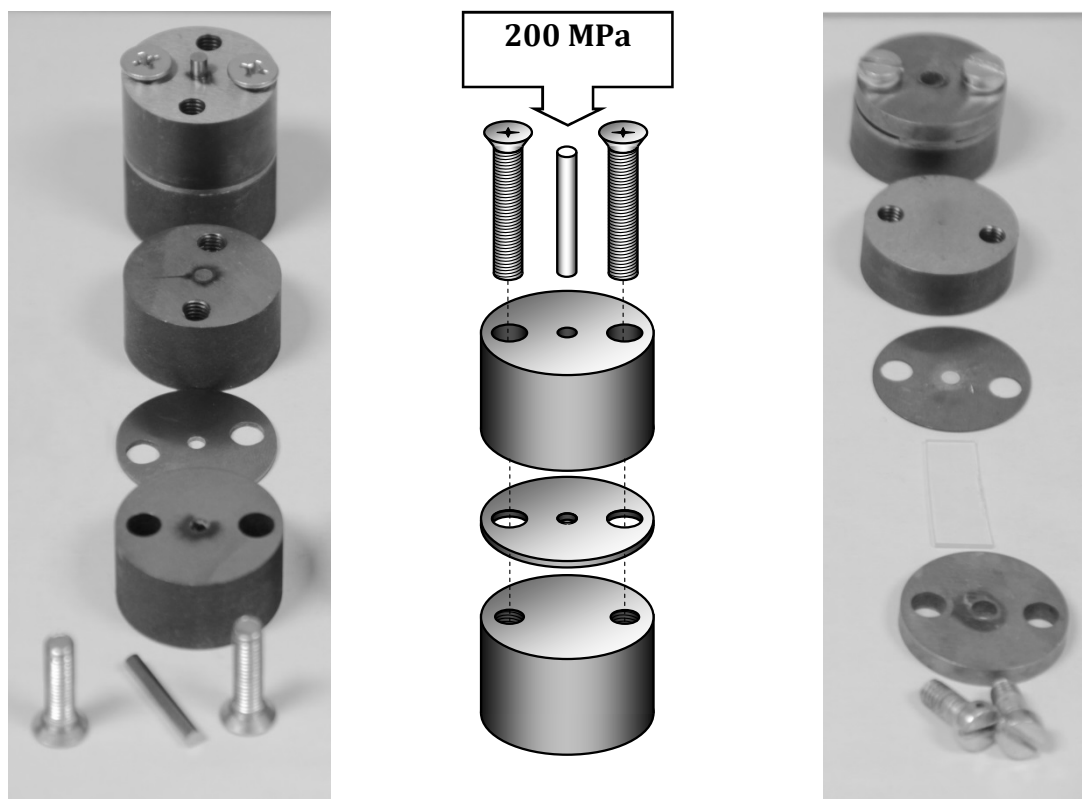


Рис.1. Фото сборки для прессования (слева), схема сборки для прессования (в центре), фото сборки для иницирования (справа).

В качестве источника иницирующего излучения был использован YAG:Nd лазер LDPL10M с генератором второй гармоники (ГВГ), 532 нм, 10 нс. Для оценки поглощения на длине волны лазера были зарегистрированы оптические спектры полученного композита, а также спектр раствора ГАХ в этиловом спирте. С этой целью были подготовлены таблетки толщиной $\sim 0,3$ мм для регистрации спектров на спектрофотометре ShimadzuUV-1700 в диапазоне 190 - 1100 нм. Таблетки прессовались в стандартной сборке изображенной на рис. выше, но с меньшей массой навески, 14 мг, (не во всю толщину оправки). Оправка с таблеткой устанавливалась в держатель для твердых образцов спектрофотометра. Отдельно регистрировался спектр оправки без образца для учета диафрагмирования. Итоговый спектр получен вычитанием спектра оправки с таблеткой внутри и без нее.

Спектр таблетки представлен на рис. 2 (кривая 1). Слабая полоса поглощения от 480 нм доходит до зеленой области спектра.

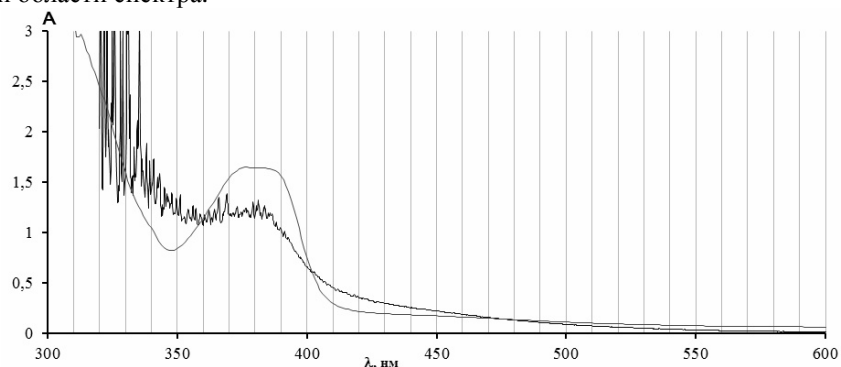
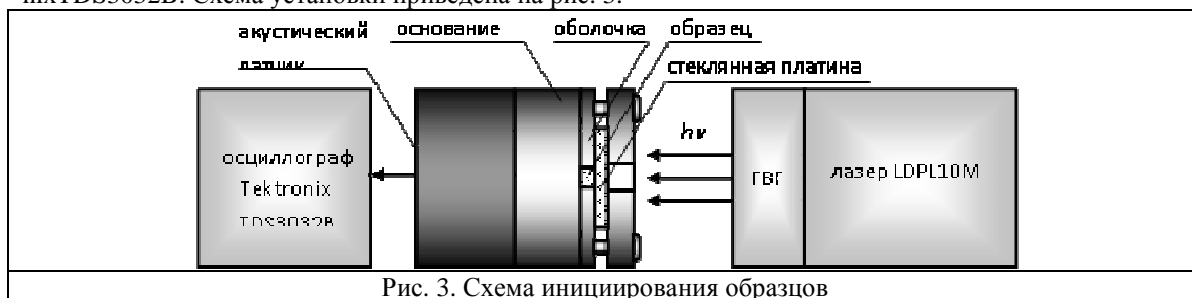


Рис.2. Оптический спектр таблетки прессованного композита ТЭН-ГАХ.

В экспериментах по лазерному инициированию определялась частота взрывов для прессованных образцов чистого ТЭНа и композита ТЭН-ГАХ. Стальные оправки с запрессованной внутрь таблеткой помещались между стальным основанием и стеклянной пластиной, прижимаемой стальным кольцом с помощью винтов и инициировалась лазером аналогично методике, описанной в [6]. Регистрация сигнала от акустического датчика осуществлялась при помощи осциллографа Tektronix TDS3032B. Схема установки приведена на рис. 3.



В результате эксперимента были построены зависимости (вероятностные кривые) частоты взрыва (доли успешно инициированных образцов) от плотности энергии инициирующего импульса. Для этого, производилось для каждой испытываемой плотности энергии производилось лазерное инициирование 10ти образцов с регистрацией самого факта взрыва (по результатам осмотра взрывной сборки), и осциллограмм акустического импульса.

В ходе эксперимента наблюдалось три результата инициирования единичного образца:

1. Отсутствие взрыва, при этом закрывающая стеклянная пластина, как правило, остается целой, образец мутнеет, на осциллографе наблюдается достаточно слабый акустический сигнал, вызванный протекающей экзотермической реакцией, не перешедшей в самоподдерживающийся режим (однако, значительно превышающий уровень сигнала (на несколько порядков), если бы он был обусловлен исключительно поглощенной энергией лазерного импульса, образцом или деталями сборки).

2. Частичный взрыв образца, при котором наблюдается разрушение закрывающей стеклянной пластины и частичный вылет образца. Осциллограмма акустического сигнала имеет тот же характер, что и в случае полного взрыва (нижеописанный результат инициирования), но амплитуда может быть слабее. Такой результат не рассматривался как взрыв при расчете частоты.

3. Взрыв, при котором регистрировался интенсивный акустический отклик и не наблюдалось остатков образца в оправе.

Акустический сигнал для каждого случая приведен на рис.4. При воздействии на пустую сборку без образца, амплитуда акустического сигнала на три порядка ниже, чем наблюдаемая в эксперименте.

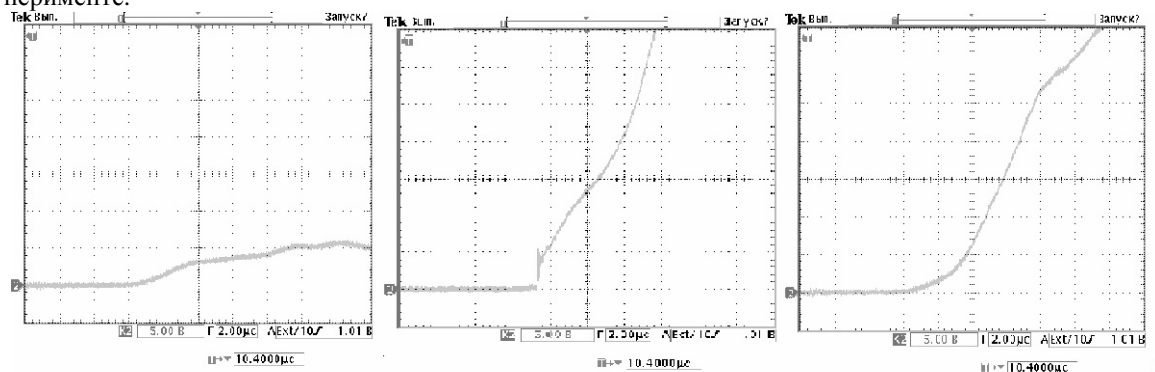


Рис. 4. Акустический отклик при инициировании образцов при $H = 2,84$ Дж/см². 1 – нет взрыва, 2 – взрыв поверхности, 3 – полный взрыв.

Вероятностные кривые представлены на рис.5. Они представляют зависимость доли полностью взорвавшихся образцов (3-й случай) от плотности энергии инициирующего импульса лазера.

Каждая точка вероятностной кривой представляет долю взорвавшихся образцов (минимум 10 испытанных образцов) при данной плотности энергии.

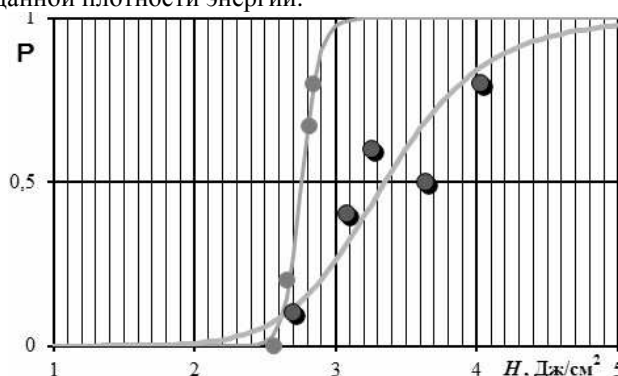


Рис. 5. Вероятностные кривые инициирования чистого ТЭНа (1) и композита ТЭН-ГАХ (2).

Порог инициирования, соответствующий плотности энергии, при которой наблюдалась 50% вероятности подрыва образца, для чистого ТЭНа составил $3,3 \text{ Дж/см}^2$, для композита ТЭН-ГАХ – $2,77 \text{ Дж/см}^2$.

Полученный результат может быть сопоставлен с [16], где проведено аналогичное исследование композита ТЭНа с добавкой 9,10-фенантренина, где также наблюдалось заметное понижение порога лазерного зажигания ТЭНа.

Предполагается, что причиной этого является фотодегидрирование фотоинициатором молекул ТЭНа [16] с образованием высокоактивных радикалов, распад и дальнейшие химические реакции которых приводят к запуску взрывного разложения образца.

Заметное понижение порога инициирования свидетельствует о перспективности использования описанного подхода к управлению чувствительностью энергетических материалов к лазерному инициированию.

Выводы

Изложенные выше результаты, позволяют рассматривать введение в матрицу малочувствительных энергетических материалов фотохимически активных соединений как перспективный метод селективного управления чувствительностью последнего именно к лазерному излучению. И главной задачей последующих исследований будет являться поиск активных инициаторов, соответствующих требованиям эффективного поглощения на длине волны лазера с хорошим квантовым выходом реакционно-способного фотовозбужденного состояния. Также следует отметить, что изучение механизмов указанных выше процессов, поможет углубить представления о химизме взрывного разложения энергетических материалов.

Литература.

1. Быстрое инициирование ВВ. Особые режимы детонации / Сб. научн. статей под ред. В.И. Таржанова. Снежинск: Изд-во РФЯЦ-ВНИИТФ, 1998. 168с.
2. Rubenčik A.M. // Propellants, Explosive, Pyrotechnics. 2007. V. 32. No. 4. P. 296.
3. Ahmad S.R., Cartwright M. Laser Ignition of Energetic Materials. Chichester: John Wiley & Sons, 2014. 284 p.
4. Александров Е.И., Вознюк А.Г., Ципилев В.П. // ФГВ. 1989. Т.25. № 1. С. 3.
5. Адуев Б.П., Нурмухаметов Д.Р., Фурега Р.И. и др. // Хим. физика. 2013. Т.32. № 8. С. 39.
6. Алукер Э.Д., Зверев А.С., Кречетов А.Г. и др. // Хим. физика. 2014. Т.33. № 9, С. 52.
7. Илюшин М.А., Целинский И.В., Угрюмов И.А. и др. // Хим. физика. 2005. Т.24. № 10. С. 49.
8. Goveas S.G. The laser ignition of energetic materials. Diss. University of Cambridge, 1997.
9. Paisley D.L. Proc. 9th Symp. (Int.) on Detonation, 1989, P. 1110.
10. Bourne N.K. // Proc. R. Soc. Lond. A. 2001. V.457. No. 2010. P. 1401.
11. Aluker E.D., Kretchetov A.G., Mitrofanov A.Yu. et al. // J. Phys. Chem. C. 2012. V.116, No. 46, P. 24482.
12. Zverev A.S., Mitrofanov A.Yu., Kretchetov A.G., et al. // Proc. 18th Int. Seminar New Trends in Research of Energetic Materials, Pardubice (Czech Republic). 2015, P. 933.
13. Алукер Э.Д., Алукер Н.Л., Кречетов А.Г. и др. // Хим. физика. 2011. Т.30. № 1. С. 48.

14. Крюков А.И., Шерстюк В.П., Дилунг И.И. Фотоперенос электрона и его прикладные аспекты. Киев: Наукова думка, 1982. 239 с.
15. Kaur M., Srivastava A.K. // J. Macromol. Sci. C. 2002. V. 42. No. 4.P. 481.
16. Tsyshevsky R. et al. Role of Hydrogen Abstraction Reaction in Photocatalytic Decomposition of High Energy Density Materials //The Journal of Physical Chemistry C. – 2016. – V. 120. – №. 43. – P. 24835-24846.

ПРОБЛЕМА ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

М.С. Лебедева, студент, Ю.В. Бородин, к.т.н., доц.

Томский политехнический университет,

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30

E-mail: mst7@tpu.ru

Аннотация: В статье рассмотрена такая проблема, как постоянное накопление радиоактивных отходов, а также невозможность окончательного изолирования данных материалов в хранилища.

По состоянию на 2017 год в Томской области накоплено более 1 миллиона м³ радиоактивных отходов, а по всей территории России более 500 миллионов м³. До недавнего времени была принята практика долговременного хранения отходов и отложенного решения вопросов их окончательного изолирования. В настоящее время более 60% твердых радиоактивных отходов находятся во временных хранилищах. Именно поэтому, решение проблем ядерного наследия и обеспечения ядерной безопасности населения и окружающей среды на тысячелетия – серьезная техническая, экономическая, а главное, социальная задача.

Одним из основных решений этой проблемы является строительство постоянных пунктов изоляции радиоактивных отходов. Безопасность объектов обеспечивается за счет последовательной реализации концепции глубоководной защиты, основанной на применении системы физических барьеров на пути распространения ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в окружающую среду. Данный метод снизит возможность радиоактивного заражения местности до минимальных значений.

Abstract: The article considers the problem of permanent accumulation of radioactive waste, as well as the impossibility of final isolation of these materials in storage facilities.

As at 2017 the Tomsk region received more than 1 million m³ of radioactive waste, and throughout Russia more than 500 million m³. Until recently, the practice of long-term waste storage and deferred the addressing issues of their final isolation was adopted. Currently, more than 60% of solid radioactive waste is in temporary storage. That is why the addressing problems of the nuclear and material world is a serious technical, economic, and, most importantly, social task.

One of the main solutions to this problem is the construction of permanent radioactive waste disposal sites. The security of facilities is ensured by the consistent concept implementation of defense in depth, based on the application of a system of physical barriers to the spread of ionizing radiation and radioactive substances into the environment. This method will reduce the possibility of radioactive contamination of the territory to the minimum values.

С начала открытия радиоактивности началось стремительное развитие и изучение данной области. Использование ядерной энергии в мирных и военных целях делает приоритетным обеспечение радиационной безопасности человека и среды его обитания.

Ни для кого не секрет, что при обращении с радиоактивными веществами образуются жидкие, твердые, газообразные отходы. Данные отходы классифицируют отдельно от бытовых и производственных отходов, так как радионуклиды, содержащиеся в материалах, могут иметь период полураспада более 1000 лет и представлять угрозу для жизни людей и всему окружающему его миру. Именно эта проблема, проблема постоянного накопления отходов, была поднята на конференции в Рио-де-Жанейро в 1992 году и остается актуальной по сей день.

Основной объем накопленных радиоактивных отходов образовался в результате реализации военных ядерных оружейных программ СССР. Первоначально, считалось, что достаточной мерой является рассеяние радиоактивных изотопов в окружающей среде, по аналогии с отходами производства в других отраслях промышленности. На предприятии «Маяк» в первые годы работы все радио-

активные отходы сбрасывались в близлежащие водоёмы. Вследствие чего загрязнёнными оказались теченский каскад водоёмов и сама река Теча [1].

Сегодня существует несколько технологий обращения с радиоактивными отходами, в зависимости от активности. Одной из основных задач переработки радиоактивных отходов является уменьшение их объема, что облегчает их транспортирование и последующую изоляцию от окружающей среды.

Применяются четыре основных метода уменьшения объема отходов: прессование, обезвоживание, кристаллизация и сжигание. Прессование и сжигание используется преимущественно для низко- и среднеактивных отходов с короткоживущими изотопами, образующихся в процессе эксплуатации реакторов.

Технология сжигания (прокаливания) в основном используется для уменьшения объема горючих отходов низкого уровня активности. После прокаливания остается зола, которая содержит радионуклиды. Для нее может потребоваться дальнейшее кондиционирование вплоть до удаления посредством цементирования или битуминизации. Также для дальнейшего снижения объема зольных отходов может использоваться технология прессования. Процесс сжигания позволяет достигнуть коэффициента снижения объема вплоть до 100 в зависимости от плотности отходов.

Прессование – высокотехнологичная и надежная технология уменьшения объема, которая используется при переработке РАО, главным образом, при обращении с твердыми промышленными отходами низкого уровня активности. Коэффициенты уменьшения объема обычно находятся между 3 и 10, в зависимости от обрабатываемых отходов.

Уменьшение объема жидких высокоактивных отходов и перевод их в твердую фазу после временной выдержки проводится путем испарения, кристаллизации, пропускания через ионообменные смолы. В последнем случае из отходов извлекаются долгоживущие радионуклиды (в основном ^{90}Sr и ^{137}Cs) и происходит частичное их обезвреживание. Извлеченные радионуклиды используются в радиационной диагностике, для лучевой терапии, в качестве генераторов энергии (тепла и электричества) и т.п.

Обезвреживание применяется в основном для средне- и высокоактивных отходов. Единственным способом обезвреживания является переработка с последующим длительным хранением на специальных предприятиях (в хранилищах или могильниках). Наиболее предпочтительной в экологическом отношении является переработка отходов с получением твердого препарата (путем цементирования, битумирования, остекловывания) и дальнейшая его локализация на неопределенно длительное время в условиях, полностью исключающих воздействие излучения на людей и загрязнение окружающей среды радионуклидами.

Основная цель процесса кондиционирования - снижение общего объема отходов при одновременной фиксации радионуклидов, позволяющей максимально уменьшить распространение радиоактивных продуктов на последующих стадиях обращения с РАО. Кондиционирование - это процесс, при котором создается устойчивая твердая форма отходов, пригодных для временного хранения и захоронения.

Кондиционирование радиоактивных отходов, которое представляет собой включение отходов в связывающие основы (матрицы), затвердевающие в виде блоков внутри наружных контейнеров, обеспечивает необходимую безопасность для временного или постоянного захоронения и транспортирования. Кондиционированию обычно подвергаются лишь высоко- и среднеактивные отходы с долгоживущими радионуклидами и высокоактивные ампульные источники [2].

Проблема обращения с радиоактивными отходами является многоаспектной и сложной. Для того, чтобы решить эту проблему необходимо рассматривать ее со всех сторон. Необходимо рассмотреть такие факторы, как увеличение себестоимости продукции или услуг предприятия вследствие введения новых мероприятий по обращению с радиоактивными отходами, применения новых технологий, многовариантность способов исходя из активности, физико-химических показателей, радионуклидного состава, объемов радиоактивных отходов и многим другим.

В настоящее время большинство отходов располагаются во временных хранилищах. Установлено, что радиоактивные отходы можно хранить от 30 до 50 лет с возможностью продления сроков хранения. Этот метод включает в себя огромные затраты на и поддержание отходов в хранилищах

без какой-либо перспективы их дальнейшей ликвидации. При этом вопрос накопления радиоактивных отходов остается открытым и для следующих поколений.

Альтернативным вариантом решения проблемы является создание пунктов постоянной изоляции радиоактивных отходов, над чем сегодня работают большинство специалистов. Данные пункты строятся в соответствии с нормативными требованиями. Безопасность объекта обеспечивается за счет последовательной реализации концепции глубокоэшелонированной защиты, основанной на применении системы физических барьеров на пути распространения ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в окружающую среду. При этом риск возникновения аварии и негативное воздействие на окружающую среду уменьшается в 2-3 раза. Исходя из этого, можно сделать вывод, что основным способом утилизации отходов должно быть не их временное хранилище, а окончательное захоронение.

Решением Правительства Российской Федерации ФГУП «НО РАО» определено национальным оператором по обращению с радиоактивными отходами – единственной организацией, уполномоченной вести деятельность по окончательной изоляции радиоактивных отходов (РАО), а также другие связанные с этим функции. Сегодня, на территории России находится один пункт окончательной изоляции твердых радиоактивных отходов в г. Новоуральске и три пункта захоронения жидких радиоактивных отходов в г. Северске, Красноярске и Дмитровграде [3].

Литература.

1. Маркитанова, Л.И. Проблемы обезвреживания радиоактивных отходов/ Л.И. Маркитанова// Экономика и экологический менеджмент.– 2015.– №1.– С. 140-146.
2. Кошелев Ф.П., Силаев М.Е., Селиваникова О.В. Технологии ЯТЦ и экология: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 208 с.
3. ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами»: [Электронный ресурс]. М., 2015-2016. URL: <http://www.norao.ru/>. (Дата обращения: 18.10.2017).

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ НА ПРЕДПРИЯТИИ

А.А. Потехина, студент, И.И. Романцов, к.т.н., старший преподаватель

Томский политехнический университет, г. Томск

634034, Россия, Томская область, г. Томск, ул. Вершинина 33 к.523, 8-913-885-6431,

E-mail: potehina_1994@mail.ru

Аннотация: Настоящая статья посвящена анализу необходимости внедрения системы управления пожарной безопасностью на каждом предприятии. В статье указан федеральный закон № 69-ФЗ, который устанавливает обязанности руководителей в области пожарной безопасности, а также приведены примеры, в которых наглядно показано отсутствие грамотного управления пожарной безопасностью. Всё это говорит о необходимости внедрения устойчивой системы данного направления на каждом предприятии.

Abstract: This article is devoted to the analysis of the necessity of introduction of system of management of fire safety at each company. The federal law No. 69 is listed in the article and he sets the duties of leadership in the field of fire safety, also the article contains examples, which clearly demonstrate the lack of competent management of fire safety. All of this indicates the need to introduce a sustainable system of this direction at each enterprise.

Безопасная среда для человека – очень важный показатель хорошей жизни. Приходя на работу, люди должны знать, что их жизням ничего не угрожает. Для этого места работы должны соответствовать всем требованиям по обеспечению безопасных условий труда, в частности требованиям пожарной безопасности. [1] Пожарная безопасность на предприятии является одной из важнейших задач руководителя. Люди всегда стремились к получению большей прибыли, а одна из угроз уменьшения прибыли на предприятии – чрезвычайные ситуации, которые могут возникнуть на объекте. Пожар – один из видов техногенных ЧС, который наиболее часто встречается в обществе и наносит огромный вред человеку, окружающей среде, материальным ресурсам и культурным ценностям. Исходя из всего этого, управленческий аппарат предприятий приходит к выводу, что гораздо выгоднее предотвратить пожар, чем его локализовать и ликвидировать последствия.

Для эффективного функционирования различных объектов на предприятии необходимо уметь правильно ими управлять. Для этого важно создать устойчивую систему управления этими объекта-

ми. Система управления – это систематизированный набор средств сбора сведений о подконтрольном объекте и средств воздействия на его поведение, предназначенный для достижения определённых целей [2]. Для функционирования системы управления на предприятии нужно:

- определить цель предприятия;
- наметить путь достижения цели;
- назначить ответственных за достижение цели;
- распределить обязанности между работниками;
- установить порядок взаимодействия между работниками;
- приобрести необходимое оборудование для достижения цели;
- установить постоянный контроль за выполняемыми работами.

Для более эффективного управления предприятием выстраивается система руководства, состоящая из нескольких уровней. Руководители назначаются для всех подразделений и обеспечивают как горизонтальные связи на одном уровне, так и вертикальные – от руководителя младшего звена к генеральному директору. [3] Задача каждого руководителя – организация взаимодействия между ниже- и вышестоящими подразделениями. Для выполнения мероприятий по предотвращению пожаров, на предприятии назначается человек или создается целый отдел, отвечающий за данное направление.

Система управления пожарной безопасностью – это комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих требования по обеспечению пожарной безопасности объектов защиты [4].

Важность обеспечения пожарной безопасности на предприятии определена в Федеральном законе № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Данный Федеральный закон устанавливает обязанности руководителей в области пожарной безопасности (статья 37):

- соблюдать требования пожарной безопасности, а также выполнять предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц пожарной охраны;
- разрабатывать и осуществлять меры пожарной безопасности;
- проводить противопожарную пропаганду, а также обучать своих работников мерам пожарной безопасности;
- включать в коллективный договор (соглашение) вопросы пожарной безопасности;
- содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты, включая первичные средства тушения пожаров, не допускать их использования не по назначению;
- оказывать содействие пожарной охране при тушении пожаров, установлении причин и условий их возникновения и развития, а также при выявлении лиц, виновных в нарушении требований пожарной безопасности и возникновении пожаров;
- предоставлять в установленном порядке при тушении пожаров на территориях предприятий необходимые силы и средства;
- обеспечивать доступ должностным лицам пожарной охраны при осуществлении ими служебных обязанностей на территории, в здания, сооружения и на иные объекты предприятий;
- предоставлять по требованию должностных лиц государственного пожарного надзора сведения и документы о состоянии пожарной безопасности на предприятиях, в том числе о пожарной опасности производимой ими продукции, а также о происшедших на их территориях пожарах и их последствиях;
- незамедлительно сообщать в пожарную охрану о возникших пожарах, неисправностях имеющихся систем и средств противопожарной защиты, об изменении состояния дорог и проездов;
- содействовать деятельности добровольных пожарных;
- обеспечивать создание и содержание подразделений пожарной охраны на объектах исходя из требований, установленных статьей 97 Федерального закона от 22 июля 2008 года N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

Руководители организаций осуществляют непосредственное руководство системой пожарной безопасности в пределах своей компетенции на подведомственных объектах и несут персональную ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности. [5]

Перед началом создания системы управления пожарной безопасностью необходимо понимать, что она должна в себя включать:

- политику предприятия в области пожарной безопасности;

- организацию работ по пожарной безопасности;
- обязанности должностных лиц в области пожарной безопасности;
- обязанности служащих и рабочих;
- организацию противопожарной подготовки специалистов, служащих и рабочих;
- основные требования пожарной безопасности. [6]

Разработка системы управления пожарной безопасностью должна основываться на нормативно-правовой базе, включая такие Федеральные законы как № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», а также Постановление Правительства РФ № 390 «О противопожарном режиме» и другие.

Не имея на предприятии грамотного управления в данной области, можно столкнуться с негативными последствиями. В истории развития общества можно наблюдать много ужасных пожаров, которые можно было бы избежать, имея грамотную систему управления пожарной безопасностью.

Пожар в Зимнем дворце в 1837 году. Размер ущерба этого пожара можно было бы значительно уменьшить, если бы не опрометчивые решения императора Николая I. Прибыв на место пожара и обнаружив сильное задымление, он приказал разбить окна на хорах Фельдмаршальского зала, пытаясь таким образом спасти людей от удушья. Но с приливом свежего воздуха огонь начал распространяться быстрее. В пожаре погибли люди, в том числе некоторые пожарные. Полностью ликвидировать пожар удалось только через три дня. В данном примере прослеживаются неграмотные действия по тушению пожара, некомпетентность императора привела к печальным последствиям, которые можно было избежать.

Нарушение правил пожарной безопасности прослеживается в клубе «Хромая лошадь». Трагедия произошла 5 декабря 2009 года. В этот день более двухсот гостей праздновали восьмой день рождения любимого заведения. Обслуживало мероприятие сорок человек. В программе было шоу с фейерверками, которые, собственно, и послужили причиной пожара. Искры от них заделали довольно низкий потолок, который, как и стены, был отделан ивовыми прутьями, холстом и пенопластом. Произошло возгорание, огонь понесся по помещению. Люди задыхались от токсичного дыма, раскаленные капли пенопласта обжигали тела, началась паника и давка. Способствовало этому и то, что отсутствовали указатели пожарного выхода, толпа бросилась к главному. Простились с жизнью 156 человек, еще 64 получили тяжкий вред здоровью. Правительство Пермского края после произошедшего сложило с себя все полномочия. [7] Этот случай показывает, насколько важно соблюдать требования пожарной безопасности, и как халатность руководства клуба в данном вопросе повлияла на жизни людей.

Крупный пожар на заводе «Лукойл» в городе Кстово Нижегородской области произошел 5 октября 2017 года. При проведении подготовительных ремонтных работ на одном из резервуаров произошло возгорание с последующим хлопком. Погибли 4 человека. Данный пример говорит о необходимости постоянного контроля за выполнением опасных работ и за действиями работников при выполнении данных работ.

В нашей истории есть ещё множество примеров, где прослеживается несоблюдение требований пожарной безопасности и другие нарушения, которые повлекли за собой пожары с причинением огромного вреда. Неправильные действия при тушении пожара, несоблюдение техники безопасности при проведении ремонтных, огневых, газоопасных и других работ, несоблюдение требований пожарной безопасности на предприятии, халатность работников, отсутствие постоянного контроля – всё это говорит о необходимости внедрения системы управления на предприятиях, которая поможет контролировать пожарную безопасность на предприятии.

Литература.

1. Проблемы при организации пожарной безопасности на объектах / А. А. Потехина // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, г. Юрга, 17-19 ноября 2016 г. – Томск : Изд-во ТПУ, 2016. – [С. 382-386].
2. Система управления [Электронный ресурс]/ Википедия URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_управления, свободный, – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 20.10.17 г.

3. Зачем нужно управление [Электронный ресурс]/ Как просто URL: <https://www.kakprosto.ru/kak-93592-zachem-nuzhno-upravlenie>, свободный, – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 20.10.17 г.
4. Распоряжение от 10 января 2014 г. № 13р об утверждении стандарта ОАО «РЖД» «Система управления пожарной безопасностью в ОАО «РЖД». Основные положения».
5. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
6. Организация пожарной безопасности на предприятии [Электронный ресурс]/ Интернет-портал по безопасности URL: https://secandsafe.ru/stati/pojarnaya_bezopasnost/organizaciya_pojarnoj_bezopasnosti_na_predpriyatii, свободный, – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 21.10.17 г.
7. Самые известные пожары в России [Электронный ресурс]/ Узнай всё URL: <http://www.uznauyse.ru/interesting-facts/samyie-izvestnyie-pozharyi-v-rossii.htm>, свободный, – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 21.10.17 г.

СОВРЕМЕННАЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

*В.В. Опалева, студент, научный руководитель О.Ю. Ганюхина, к.ю.н., доцент
Саратовская государственная юридическая академия
413107, г. Энгельс, ул. Шурова гора, д.7/9, кв. 112, тел +7-987-303-61-31
E-mail: victoria_opaleva@mail.ru*

Аннотация: В современном мире ряд чрезвычайных ситуаций, особенно природного характера, очень тяжело предотвратить, и анализ статистики аварий, катастроф и бедствий в Российской Федерации показывает тенденцию роста их масштабов и тяжести последствий. Эффективность проведения аварийно-спасательных работ и других неотложных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций напрямую зависит от оснащенности аварийно-спасательных формирований МЧС России аварийно-спасательной техникой.

Abstract: In the modern world, a number of emergency situations, especially of a natural nature, are very difficult to prevent, and the analysis of accident, disaster and disaster statistics in the Russian Federation shows a trend of growth in their scale and the severity of the consequences. The effectiveness of emergency rescue operations and other urgent work in the liquidation of emergencies directly depends on the emergency rescue equipment of EMERCOM of Russia equipped with emergency rescue equipment.

В середине 90-х годов в России началась развиваться индустрия производства аварийно-спасательной техники. Это было связано с коренной перестройкой системы гражданской обороны и созданием МЧС России. Целью было создание мобильных аварийно-спасательных формирований нового типа, основу которых составляли бы спасатели-профессионалы, оснащенные современными многофункциональными авиационными, автомобильными и инженерными комплексами, различным аварийно-спасательным инструментом, средствами индивидуальной и коллективной защиты, специализированными приборами и оборудованием, средствами связи. Для достижения поставленной цели была разработана программа технического оснащения аварийно-спасательных формирований МЧС России.

На сегодняшний день свыше 350 российских предприятий занимается разработкой, производством и поставкой аварийно-спасательной техники для формирований МЧС России и других министерств и ведомств, входящий в состав Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Особое положение занимают предприятия, которые имеют собственную научно-производственную базу, достаточную для самостоятельной разработки и изготовления аварийно-спасательных машин различного типа.

Аварийно-спасательные работы (АСР) – это действия по спасению людей, материальных и культурных ценностей, защите природной среды в зоне чрезвычайных ситуаций, локализации ЧС и подавлению или доведению до минимально возможного уровня воздействия опасных факторов. Аварийно-спасательные работы в силу своей опасности, требуют специальной подготовки, экипировки и оснащения.

Аварийно-спасательная техника (АСТ)– специальные средства механизации аварийно-спасательных и других неотложных работ, используемые аварийно-спасательными подразделениями при выполнении работ по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Аварийно-спасательная техника имеет свое назначение – это доставка спасательных бригад и спецоборудования к месту возникновения чрезвычайного положения различного характера (стихий-

ного, техногенного и др.), техническое обеспечение проводимых работ, поиск и спасение пострадавших, оказание первой медицинской помощи.

Аварийно-спасательные средства в соответствии с видом применяются при выполнении аварийно-спасательных работ в зонах:

- радиационного загрязнения;
- химического заражения;
- разрушений, пожаров;
- биологического загрязнения;
- наводнений, затоплений.

В соответствии с основными положениями «Концепции оснащения войск ГО РФ и сил МЧС России техникой» и «Программы вооружения войск ГО РФ», аварийно-спасательная техника должна отвечать следующим критериям:

- надежность;
- непрерывность;
- своевременность;
- всепогодность;
- высокий темп выполнения;
- эффективность;
- возможность автономной работы;
- быстрота развертывания;
- обеспечение безопасного проведения аварийно-спасательных работ.

Сегодня, отечественные предприятия предлагают более 40 образцов аварийно-спасательных машин, и более 1600 наименований инструмента, приборов, оборудования.

Аварийно-спасательные машины (АСМ) – это комплекс универсальных и многофункциональных наземных аварийно спасательных транспортных средств, предназначенных для сокращения сроков прибытия спасателей в зоны чрезвычайных ситуаций, в том числе в труднодоступные места с преодолением водных преград, обеспечения их работы различными средствами: медицинскими, противопожарными, аварийно-спасательными средствами индивидуальной защиты.

В зависимости от функционального назначения аварийно-спасательных машин, их оснащают различными видами оборудования и специальных средств:

- гидравлический аварийно-спасательный инструмент;
- пневматический аварийно-спасательный инструмент;
- электромеханический инструмент;
- энергетическое оборудование;
- средства пожаротушения;
- оборудование для проведения пиротехнических работ;
- водолазное оборудование и снаряжение;
- приборы газового контроля;
- осветительные приборы;
- медицинские средства;
- экипировка спасателей.

Аварийно-спасательные машины в зависимости от грузоподъемности транспортных средств делятся на:

1. сверхлегкого класса (до 1 т):



Рис. 1. Мотоцикл аварийно-спасательный МАТС-45-01С

– мобильное аварийно-спасательное транспортное средство МАТС-45-01С (рис. 1) и МАТС-М. Предназначено для экстренной доставки к месту аварии (ЧС) спасателей и специального оборудования для проведения первичной радиационной и химической разведки, выполнения первоочередных аварийно-спасательных работ и оказания первой медицинской помощи пострадавшим;



Рис. 2. Аварийно-спасательная машина АСМ-41-01

– аварийно-спасательная машина АСМ-41-01 (рис. 2).

Предназначена для экстренной доставки к местам (в зоны) чрезвычайных ситуаций передовых (оперативных) групп спасателей и специального оборудования в условиях плотной городской застройки, в сельской местности и в районах высокогорья;

– аварийная осветительная установка «Световая башня». Предназначена для экстренного развертывания на местности в случаях природных и техногенных катастроф, при несанкционированном отключении освещения, для освещения больших площадей при проведении аварийно-спасательных работ.

2. легкого класса (1-3 т):

– аварийно-спасательная машина АСМ-41-02 (рис. 3). Предназначена для доставки к месту ЧС расчета спасателей и специального оборудования для проведения АСДНР;



Рис. 3. Аварийно-спасательная машина АСМ-41-02

– аварийно-спасательная машина АСМ-41-01. Предназначена для оперативной доставки спа-

сателей, командно-начальствующего состава и подразделений поисково-спасательных служб к месту возникновения ЧС природного и техногенного характера, обеспечения выполнения АСДНР и мероприятий по поиску и оказанию первой медицинской помощи пострадавшим.

3. среднего класса (3-6 т.):

– автомобили специальные сухопутные: ЗИЛ-497202 грузовой; ЗИЛ-497200 – пассажирский. Предназначены для оперативной доставки спасателей и специального оборудования в районы ЧС природного и техногенного характера, в том числе в труднодоступные места, для обеспечения выполнения аварийно-спасательных и других неотложных работ.

4. тяжелого класса (6-10 т):

– аварийно-спасательная машина АСМ-5827 на базе автомобиля КамАЗ-43101. Предназначена для доставки к месту ЧС техногенного и природного характера, расчет спасателей и специального оборудования для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ;

5. сверхтяжелого класса (более 10 т):

– автомобили специальные плавающие: ЗИЛ-4906 грузовой, ЗИЛ-49061 пассажирский на базе плавающей машины. Такие АСМ предназначены для оперативной доставки спасателей и специального оборудования в районы ЧС природного и техногенного характера, в том числе в труднодоступные места, для обеспечения выполнения аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Несмотря на огромное количество аварийно-спасательной техники, в современном мире возникают проблемы проведения аварийно-спасательных работ и ликвидации чрезвычайных обстоятельств.

Так, например, в 2014 году в Мурманске, по данным Государственной Думы РФ, от аварийных разливов нефти и нефтепродуктов был нанесен ущерб водным объектам и почве, оценивавшийся в 6 млрд. рублей, а в 2015 составил 800 млн рублей.

На Круглом Столе в Мурманске депутат Госдумы Олег Лебедев подчеркнул: «В Госдуме работают над ликвидацией пробелов в законодательстве, связанных с необходимостью ужесточения требований к экологически опасным производствам, с экологическим страхованием и ликвидацией последствий нефтеразливов».

Генеральный директор «ЭКОСПАСа» Андрей Апреленко рассказал, что отсутствуют единые подходы и требования к компаниям, занимающимся аварийно-спасательными работами. Была выдвинута идея о том, что такие компании должны иметь в наличии собственные силы и средства, систему реагирования на ликвидацию чрезвычайных обстоятельств. Компания должна быть оснащена оперативной диспетчерской службой, эффективной системой управления, которая позволит регулировать действия структурных подразделений, а также соглашение о взаимодействии с МЧС России и другими ведомственными структурами. Апреленко также говорил о желании компаний сэкономить на мероприятиях по предупреждению ЧС на опасных производственных объектах.

По результатам Круглого Стола Мурманской областной Думе было рекомендовано обратиться в Правительство РФ с рядом предложений. В частности, об обязательности нефтедобывающим и нефтетранспортным компаниям страховать экологические риски в полном объеме при работе в Арктической зоне РФ; о создании банка данных по сорту и количеству нефти, запланированной для добычи и транспортировки на месторождениях Арктики; о возмещении денежных средств субъектам РФ, где в отчетном году произошли ЧС и аварии, в результате которых был нанесен вред окружающей среде; а также о возможности создания в акватории Баренцева и Белого морей зон, свободных от нефти.

Кроме того, Мурманской областной Думе рекомендовано обратиться в Правительство Мурманской области для рассмотрения ряда вопросов, в том числе об обеспечении координации действий функционирующих на территории Мурманской области профессиональных аварийно-спасательных формирований; а также разработать положения о порядке обмена, использования информации и взаимодействия в области ведения мониторинга и прогнозирования ЧС техногенного характера на акватории и береговой линии Кольского залива.

Еще одним ярким примером является наводнение, которое произошло в 2013 году на Дальнем Востоке. В конце лета 2013 года на Дальний Восток обрушился мощный паводок, который привел к самому масштабному наводнению за последние 115 лет. Наводнение охватило пять субъектов Дальневосточного федерального округа, больше других пострадали Амурская область, первой принявшая удар стихии, Еврейская автономная область и Хабаровский край. Всего с начала паводка было затоплено 37 муниципальных районов, 235 населенных пунктов и более 13 тысяч жилых домов. Общая площадь затопленных территорий составила более 8 миллионов квадратных километров.

Комиссию по ликвидации последствий наводнения на Дальнем Востоке возглавил вице-премьер правительства РФ – полномочный представитель президента РФ в Дальневосточном федеральном округе Юрий Трутнев. Глава МЧС России Владимир Пучков стал заместителем председателя комиссии.

На территории Хабаровского края, Амурской и Еврейской автономных областей были развернуты 49 пунктов длительного пребывания населения.

К ликвидации последствий наводнения были привлечены свыше 300 тысяч человек, в том числе военнослужащие восточного военного округа. Они участвовали в эвакуации людей, строительстве дамб, доставке продуктов питания в затопленные районы, а также организовали понтонную переправу на участке трассы Хабаровск-Комсомольск, ушедшем под воду на глубину около 1,5 метров, было направлено более 100 видов техники, но несмотря на эффективность машин и инструментов, вода «сделала свое дело». Огромное количество машин было затоплено и выведено из строя.

Во избежание подобных катастроф, не только природного, но и другого характера, необходимо постоянно улучшать аварийно-спасательную технику, закупать новое оборудование, проводить обучение и переквалификацию спасателей, непосредственно работающих на данной технике. Успех аварийно-спасательных и других неотложных работ можно будет достичь только путем:

- экстренного реагирования на возникновение чрезвычайной ситуации;
- неуклонным выполнением установленных режимов и мер безопасности;
- непрерывным ведением работ до полного их завершения с применением современных технологий, обеспечивающих наиболее полное использование возможностей сил и средств.

Только с соблюдением всех требований, направленных на улучшение проведения аварийно-спасательных мероприятий, приведет к более высокой и эффективной ликвидации чрезвычайных ситуаций различного характера.

Литература.

1. Виноградов А.Ю. Аварийно-спасательные и специальные машины для оснащения формирований МЧС России // Технологии гражданской безопасности. М., 2006. №1, С.33-39
2. Радоуцкий В.Ю. Спасательная техника и базовые машины: уч.пособие / В.Ю. Радоуцкий, Н.В. Нестерова, Ю.В. Ветрова; под ред. В.Ю. Радоуцкого. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 122 с.
3. <http://bellona.ru/2015/02/19/problemy-provedeniya-avarijno-spasat/>
4. <http://www.vesti.ru/doc.html?id=1130019>

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ КАК ИНГИБИТОР ПОЖАРОВ И ВЗРЫВОВ ИНИЦИИРУЮЩИХ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ

Л.В. Кузьмина, д.ф.-м.н., проф., Е.Г. Газенаур, к.ф.-м.н., доц., Н.В. Газенаур, магистрант.

*Кемеровский государственный университет
650000, г. Кемерово, Красная 6, тел. 89045763392
E-mail: specproc@kemsu.ru*

Аннотация: В настоящей работе предлагается использовать энергетически слабое постоянное магнитное поле в качестве ингибитора для предотвращения пожаров и взрывов инициирующих взрывчатых веществ (на примере азидов серебра). Показано, что магнитное поле может быть использовано в качестве ингибитора взрыва, как в процессе получения, так и в процессе хранения и транспортировки взрывчатых веществ.

Abstract: In the present paper, it is proposed to use an energetically weak constant magnetic field as an inhibitor to prevent fires and explosions of initiating explosives (for example, silver azide). It is shown that a magnetic field can be used as an explosion inhibitor, both during the production process and during the storage and transportation of explosives.

Азиды тяжелых металлов относятся к классу неустойчивых высокочувствительных энергетических материалов. В данных материалах медленно протекающая реакция разложения приводит к старению изделий на их основе, либо заканчивается взрывом и пожаром, что существенно ограничивает возможности их применения [1-3].

Задачей настоящего исследования является предложение и обоснование выбора ингибитора, который при малой стоимости обладал бы более высокой ингибирующей способностью, меньшей

токсичностью, а, также большей экологичностью, по сравнению с другими ингибиторами для предотвращения пожаров и взрывов инициирующих взрывчатых веществ (ИВВ).

В качестве ингибитора предлагается использовать постоянное магнитное поле, которое характеризуется малой энерго- и материалоемкостью, селективностью, простотой реализации и безопасность применения.

В качестве объектов исследования выбраны кристаллы азида серебра, являющиеся инициирующими взрывчатыми веществами, типичными представителями класса азидов тяжелых металлов и модельными объектами химии твердого тела, для которых хорошо изучены физико-химические свойства, зонная и дефектная структуры. Кроме того, некоторые представители азидов до сих пор являются штатными инициирующими взрывчатыми веществами, что также подчеркивает практическую значимость настоящего исследования.

Были проведены лабораторные исследования влияния постоянного магнитного поля на процесс двухструйной массовой кристаллизации азида серебра, а также на стабильность и химическую инертность полученных образцов. Условия проведения синтеза азида - контролируемые и автоматически регулируемые. Азид получали в результате обменной реакции между исходными растворами реактивов, например, нитрата тяжелого металла и азиды калия. Установка помещалась между полюсами постоянного магнита. Индукция магнитного поля варьировалась в пределах $0,001 \pm 0,1$ Т и измерялась с помощью измерителя магнитной индукции Ш1-8. Блоки установки обеспечивали: непрерывность сливания растворов в реакционный сосуд с маточным раствором; одновременность начала и конца сливания растворов; регулируемость и стабильность скорости слива; исключение образования локальных пересыщений.

Обнаружено влияние магнитного поля на процесс зарождения центров кристаллизации и на рост кристаллов: отмечено появление большего количества более мелких кристаллов. Характерные формы кристаллов азиды серебра, выращенных в магнитных полях, наблюдали в микроскоп «Биолам» с увеличением $\times 120$. Из экспериментов следует сложная зависимость времени образования кристаллических структур, видимых в микроскоп, от индукции однородного магнитного поля (рис. 1).

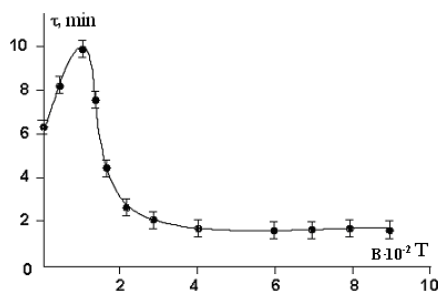


Рис. 1. Зависимость времени образования кристаллических структур азиды серебра, видимых в микроскоп с увеличением 120 от индукции постоянного однородного магнитного поля

Из графика на рисунке 1 видно, что в магнитном поле время образования видимых в микроскоп структур увеличивается и достигает максимума при $\approx 0,01$ Т, после чего резко уменьшается (почти в 3 раза по сравнению с обычными условиями роста кристаллов) и далее не зависит от индукции магнитного поля.

Как показывает эксперимент, выращивание кристаллов азиды серебра во внешних магнитных полях от 0,04 до 0,09 Т позволяет получить более совершенные кристаллы (оптически прозрачные с правильной огранкой, без видимых дефектов).

Для определения элементного (качественного и количественного) состава азиды серебра проводили электронно-микроскопические исследования на растровом сканирующем электронном микроскопе JOEL JSM 6390. Данные исследования показали уменьшенное содержание примеси (до 30% в зависимости от интенсивности магнитного поля).

Другим практически важным свойством синтезированных в магнитном поле образцов является химическая инертность к внешним энергетическим воздействиям. Но стабильность образцов сохраняется не более 6 месяцев. По истечении указанного времени, кристаллы подвергаются интен-

сивному разложению в анионной подрешетке при действии бесконтактного электрического и магнитного полей, УФ-облучения в области собственного поглощения, а также взрываются при действии контактного электрического поля и лазерного излучения, то есть проявляют свойства кристаллов, полученных обычным способом [1-3].

Возможно, стабильность связана с уменьшением содержания примесей в кристаллах на 30%, учитывая, что реакционная способность азидов серебра зависит от количеством примеси и плотности краевых дислокаций [1]. Из литературных данных известно, что по мере роста разные грани кристалла захватывают разные количества примесей, содержащихся в маточной среде [4]. Поэтому реальные кристаллы всегда имеют неоднородное распределение примеси, и на границах областей разного состава в кристалле возникают внутренние напряжения. Это приводит к образованию дислокаций и трещин.

Экспериментально было показано, что разные грани кристаллов азидов серебра обладают не одинаковой реакционной способностью, которую определяли по выделению газообразных продуктов, используя методику Хилла [5]). А также методом ямок травления обнаружено, что плотность краевых дислокаций зависит от концентрации примеси, что в свою очередь обеспечивает реакционную способность образцов.

Согласно результатам, полученным методами растровой электронной микроскопии, а также эмиссионного спектрального анализа, влияние магнитных полей на количественный и качественный состав примеси в азиде серебра имеет сложный характер. Поэтому сделать однозначный вывод о влиянии количества примесей на то или иное свойство азидов серебра, на данном этапе исследований не представляется возможным.

Показано, что, варьируя силовые характеристики ингибитора (магнитного поля), удается управлять стабильностью ИВВ, в том случае, когда ставится цель предотвращения несанкционированных взрывов, если реакция медленного разложения переходит к самоускоряющемуся режиму, который завершается взрывом.

Таким образом, полученные в магнитном поле образцы можно при необходимости безопасно хранить, транспортировать и после 6 месяцев использовать в качестве инициирующих взрывчатых веществ без изменения их рабочих характеристик. Также следует отметить, что условия хранения таких образцов могут быть не столь жесткими (это касается заземления, магнитной защиты, температуры).

Что касается «свежевыращенных» образцов азидов серебра, полученных без наложения магнитного поля, то они, напротив, обладают повышенной реакционной способностью, и даже при слабом энергетическом воздействии хотя бы одной из компонент электрической сети, например, при попадании под ЛЭП могут претерпевать взрывное разложение с выделением энергии, достаточной для инициирования взрыва других взрывчатых веществ, что может привести к крупномасштабному пожару.

При длительном хранении обычные образцы подвергаются старению, которое проявляется по почернению поверхности и выделению газообразных продуктов (методика Хилла [5]). В этом случае образцы изменяют свои рабочие характеристики и проявляют свойства не типичные данному классу материалов (взрывчатые инициирующие вещества), что также ограничивает область их применения.

Таким образом, становится очевидным преимущество использования постоянного магнитного поля определенной интенсивности ($10^{-3} - 10^{-1}$ Тл) в качестве ингибитора взрыва, как в процессе получения, так и в процессе хранения и транспортировки взрывчатых веществ, что позволяет существенно снизить опасность использования энергонасыщенных материалов в различных сферах деятельности человека.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16-03-00313.

Литература.

1. Rodzevich, A.P. Processing of energy materials in electromagnetic field / E.G. Gazenaur, Kuzmina L. V., V.I. Krashenin // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 91 (2015) 012046. DOI:10.1088/1757-899X/91/1/012046.
2. Kuzmina, L. V. Decomposition of crystalline azides of heavy metals in constant magnetic field / V. I. Krashenin, L. V. Kuzmina, V. E. Ivaschenko // Materials Research Innovations. 5, № 5. (2002). P. 219–221.
3. Rodzevich, A.P. Controllable Decomposition in AgN₃ Crystals in Ultraviolet Radiation // A.P. Rodzevich, S.V. Ivakhnyuk, V. I. Krashenin, E.G. Gazenaur, V.G. Marenets // Applied Mechanics and Materials. 770. (2015). P. 189-194.

4. Crystallography and Crystal Defects / A.A. Kelly, K.M. Knowles – Wiley. (2012). 522 p.
5. Heal, H.G. A microgazometric procedure / H.G. Heal // Nature. 172. (1953). P. 30.

ЭВАКУАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Г.М. Базылев, А.В. Данишевский, студенты гр. 17Г51

Научный руководитель: П.В. Родионов, ст. преподаватель

Юргинский технологический институт (филиал) ФГАОУ ВО

*«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-6-44-32*

E-mail: bazylev-97@mail.ru

Аннотация: В результате аварии на Чернобыльской АЭС (1986 г.) радиационное загрязнение затронуло все страны Северного полушария. На опасно загрязненных территориях оказалось более 1 млн. чел. В ряду поколений число смертельных онкологических заболеваний может составить десятки тысяч человек.

Abstract: As a result of the Chernobyl accident (1986), all countries of the Northern Hemisphere were affected by radiation pollution. In dangerously contaminated areas was more than 1 million people. In a number of generations, the number of deadly cancer can amount to tens of thousands of people.

Введение

Ежегодно 26 апреля мир вспоминает о жертвах и тяжелых последствиях Чернобыльской катастрофы, в школах и других общеобразовательных учреждениях проходят уроки памяти, посвященные этой трагедии.

Основные работы по ликвидации последствий аварий на ЧАЭС были проведены в период с 1986-го по 1987 год, и основной задачей ликвидаторов было снижение количественных уровней радиоактивных выбросов.

Основная часть

В результате разрушения одного из реакторов в воздух попало большое количество радиоактивных элементов, которые ветром разнеслись на расстояние более 160 тысяч квадратных километров. Наибольшему поражению подверглись территории городов Припять и Чернобыль, вследствие чего было принято решение о полной эвакуации населения, проживающего в 30-километровой зоне (зоне отчуждения) [1].

Пожар, возникший после взрыва, тушили местные пожарные, а так же вспомогательные бригады из Киева и соседних районов. Работы проводились без специальных костюмов защиты, люди получали гигантские дозы радиации, практически жертвуя своей жизнью. Последствия аварии ликвидируют и по нынешний день: над разрушенным реактором был построен бетонный саркофаг, выполнялись работы по очистке территорий от радиоактивных элементов. Все мероприятия проводились совместно несколькими министерствами – МЧС, армией, милицией [2].

С первых дней катастрофы, наряду со специалистами, были привлечены для ликвидации последствий аварии военные. В первый год число ликвидаторов катастрофы достигло 300 тысяч человек, в последующие годы – до 600 тысяч человек. Из Юрги и Юргинского района в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС участвовало более 60 человек. Многие ликвидаторы получили достаточно большую дозу облучения, и последствия дают о себе знать до сих пор. С 1986 года ушли из жизни 26 человек.

В настоящее время в Юргинском отделении Кемеровской области общественной организации «Союз Чернобыль» состоит 40 человек, из них 30 – ликвидаторы, 1 – с НПО «Маяк», 7 – вдовы ликвидаторов. Из числа ликвидаторов 74% являются инвалидами различных групп [3].

День памяти погибших в радиационных авариях и катастрофах установлен Постановлением Президиума Верховного Совета РФ от 22 апреля 1993 года № 4827-1 и отмечается этот день не только в РФ но и во многих странах Западной Европы.

Международный день памяти жертв радиационных аварий и катастроф отмечается 26 апреля во всем мире. Он был установлен на саммите СНГ в сентябре 2003 года по инициативе бывшего президента Украины Леонида Кучмы. Идею поддержали ООН, призвав своей резолюцией отмечать его во всех странах-участницах организации. В 2017 году на международном уровне событие отмечают в

14-й раз. Ниже будет рассказано о нескольких участниках ликвидации последствий катастрофы ЧАЭС из г. Юрги.

Софронов Василий Михайлович 03.09.1952 г.р. В 1987 году Крымским военным комиссариатом был призван и направлен для ликвидации последствий аварии на ЧАЭС в воинскую часть, которая дислоцировалась в Чернобыле. Работал на кране ДЕМАГ – 1, подавая и снимая различные грузы, мусор на 4-м энергоблоке, а так же на тракторе убирал мусор вокруг энергоблока. Указом президента РФ награжден медалью «За спасение погибавших». Является инвалидом 3-й группы. Инвалидность связана с Чернобылем.

Кензе Виталий Семенович 08.11.1957 г.р. В 1988 году Семипалатинским городским военным комиссариатом был призван для работы по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС. Занимался строительством объектов соцкультбыта и вахтовых городков. Указом Президента РФ награжден медалью «За спасение погибавших». В настоящее время является инвалидом 3-й группы. Инвалидность связана с Чернобылем [4]

Матвеев Николай Иванович 05.01.1956 г.р. В 1988 году Юргинским горвоенкоматом был призван для ликвидации последствий аварии на ЧАЭС и направлен туда в качестве водителя. На своем самосвале вывозил мусор и зараженный грунт с территории станции и деревень, оказавшихся в зоне заражения, в так называемые «могильники». Постановлением губернатора Кемеровской области награжден медалью «За веру и добро», а также Благодарственным письмом. Инвалид 3 группы.

Тыртышный Николай Иванович 1956 г.р. Когда в апреле 1986 года стало известно об этой аварии, Николай Иванович служил в Кызыле заместителем командира саперного батальона по снабжению. Он и не подозревал тогда, что ему самому придется ликвидировать последствия этой катастрофы. А в декабре того же года в воинскую часть Кызыла пришла телеграмма, с приказом срочно откомандировать тогда еще старшего лейтенанта Тыртышного в Иванково. Подробностей не было. Все держалось в строжайшем секрете и даже семье не разрешали ничего говорить. Сутки на сборы, и лишь в самолете он понял, что летит в Чернобыль. По приезду в Иванково его определили в Черёмушки – населенный пункт в 30 километрах от станции, где располагалась сибирская часть. Она включала в себя три батальона: химический, пехотный и инженерно-саперный. Под руководством Тыртышного находилась вся инженерная техника части, работающая на станции. В связи с необходимостью он также занял должность заместителя командира части по тылу. В курс дела нужно было входить быстро и выполнять все приказы беспрекословно. Последствия радиоактивного заражения требовали незамедлительной ликвидации, поэтому в условиях строжайшей дисциплины работы велись круглосуточно. В подчинении Николая Ивановича была группа из двадцати человек. Работали непосредственно в четвертом блоке, на крыше реакторов, где собирали зараженный цемент и прочий радиоактивный мусор. Ввиду отсутствия пункта переодевания личного состава, Тыртышному поставили задачу его построить. Непосредственно возле станции был создан новый населенный пункт – Дёмино, где и оборудовали пункт переодевания. В тот момент это было важнейшим из заданий. Ведь на одежде быстро скапливалась радиоактивная пыль, повышая уровень заражения. Химзащиту носили постоянно, поскольку резина плохо пропускает радиацию. При въезде на станцию спецодежду необходимо было одеть, при выезде – снять, пройти обеззараживание и обязательно помыться. Всего же пунктов обработки было четыре: один у станции, затем два на трассе и четвертый – на въезде в Черёмушки. Позже занимались утилизацией «рыжего» леса в пятикилометровой зоне от станции. Рыжий потому, что после аварии хвоя соснового леса осыпалась, а кора порыжелела от радиации. Оказалось, что сжигать его нельзя – так как это повысит радиационный фон. Было принято решение о захоронении леса в котлованах. Машины, работающие на захоронении, в парке стояли отдельно и огораживались. Приближаться к ним ближе, чем на 10 метров, было запрещено, так как металл очень быстро становился радиоактивным. Легковые машины, брошенные на дорогах, так же закапывались в землю. По информации ученых, распад радиоактивных элементов в таких радиационных схронах составляет 28 лет.

Была на станции и группа контроля из Москвы, следившая за условиями работы людей и их проживанием. Избегая зараженных населенных пунктов, ликвидаторов селили на окраине тридцатикилометровой зоны отчуждения. Офицеры жили в вагончиках, а личный состав располагался в палатках, которые пришлось дооборудовать. Построили столовую, баню. Вода была местная. Стояли инженерные фильтрующие станции, которые очищали и обеззараживали воду из скважин. Сначала

пищу для работающих готовили в Черёмушках и в термосах возили на станцию. А потом непосредственно на станции оборудовали столовую, где принимали пищу в обед. Окна в этой столовой были закрыты свинцовыми листами.

На ликвидацию привозили людей со всего Советского союза. Никого не делили по национальностям, работали все вместе. Призывали в основном с «гражданки» - людей в возрасте от 35 лет, имевших двух или более детей. Им выплачивали двойную зарплату (по месту работы и на АЭС), помогали семьям.

За полгода, что пробыл там Николай Иванович Тыртышный, много чего бывало. В зоне остались старики, которым некуда было ехать. Они затягивали колодцы полиэтиленовой пленкой, защищая воду от радиационной пыли. Зимой, когда захоронили весь «рыжий лес», радиационный фон снизился. Затем реактор замуровали, и станцию очистили от основного загрязнения. Работы продолжались до 1988 года.

В Чернобыле Тыртышный получил звание капитана. Вернувшись, в 1989 году перевелся из Кызыла в Юргу на должность заместителя по тылу командира 286-го танкового полка. Принял участие в разворачивании бригады, так как имел большой опыт службы в развернутых частях. Затем попал под сокращение и остался на гражданской должности начальника службы КЭС бригады.

После событий на Чернобыльской АЭС в Юрге проживали 90 ликвидаторов, сегодня их осталось только 40. В 90-е годы от Союза чернобыльцев их обеспечивали санаторно-курортным лечением, помогали продуктами. И по сей день есть специальный врач, который отслеживает их состояние, а раз в два года предусмотрено медицинское обследование.

Сейчас у Николая Ивановича размеренная жизнь, подрастают два внука. И так как сложилась его жизнь, он не жалеет.

В 2015 году был открыт монумент памяти жертв ядерных испытаний и радиационных катастроф. Именно сюда приходят юргинцы – ликвидаторы, ветераны подразделений особого риска, чтобы почтить память погибших и ушедших из жизни товарищей [5].

Заключение

Чернобыльская авария признана крупнейшей в истории всей атомной энергетики и по количеству погибших, и по числу пострадавших от ее последствий. Трагедия на ЧАЭС показала всему миру, что может произойти, если атомная энергия выходит из-под контроля. Катастрофа на ЧАЭС продемонстрировала мировой общественности мужество и героизм простых людей разных национальностей, вставших плечом к плечу во имя спасения европейской цивилизации. Среди многих тысяч участников ликвидации аварии на ЧАЭС было больше сотни юргинцев, многих из них уже нет в живых.

Литература.

1. Дайсон Д. Призрак Чернобыля // Ридерз Дайджест. Апрель 2006. М. : Издательский дом Ридерз Дайджест, 2006. С. 86–93.
2. Мирончик А. Ф. След Чернобыля // Магшёусю мерыдыян. Т. 5-6. Магшёу : МА БГТ. С. 51–57.
3. Слинчак А. И. Экологические проблемы Чернобыля // Вестник Псковского государственного педагогического университета. Серия «Естественные и физико-математические науки». Вып. 2. Псков : Изд-во ПГПУ, 2007. С. 61–65.
4. Слинчак А. И. Чернобыль: двадцать лет после трагедии // Магшёусю мерыдыян. Т. 7. Магшёу : МА БГТ. С. 44–47.
5. Яблоков А. В. Ядерно-радиационная безопасность: основные проблемы // Бюллетень Московского ИСАР. № 8. М. : Изд-во СоЭС, 1999. С. 6–11.

РОЛЬ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ

Е.И. Кравцева, магистрант гр. 105/заоч., А.С. Ермакова, магистрант гр. 105/заоч.,

Научный руководитель: Б.С. Семухин, д.т.н., профессор.

Томский государственный архитектурно-строительный университет, г. Томск

634003, г. Томск, пл. Соляная, д. 2, тел. (3822) 65-32-61

E-mail: lena.kravceva@gmail.com

Аннотация: В статье рассмотрены соответствия между опасностью, вредом здоровью, профессиональным риском и компетентностью работников, которые могут послужить основой для системы выявления и управления профессиональными рисками, обусловленными человеческим фактором.

Abstract: In this article compliances between danger, harm to health, occupational risk and competence of employees are considered. They can serve as a basis for the system for the detection and management of occupational risks caused by human factors.

В России ежегодно в результате несчастных случаев на производстве гибнет до 6 тыс. человек, около 300 человек получают травмы [1]. Причиной 70% несчастных случаев являются некомпетентные действия человека: либо самого пострадавшего, либо должностного лица работодателя.

Риск повреждения здоровья в процессе труда зависит: от опасных и вредных факторов производственной среды; от тяжести, напряженности и организации трудового процесса; от личностных свойств работника и, в первую очередь, от его профессиональной компетентности.

Общеизвестно, что работодатель, будучи владельцем оборудования, сырья, готового продукта, а на период выполнения трудовой функции работниками - и рабочей силой, является по закону основным ответчиком за профессиональные и производственные риски. На него же возложена обязанность организации работ по охране труда в соответствии с государственными нормативными требованиями охраны труда.

В соответствии с ними, работодатель обязан:

- 1) обеспечить безопасные условия труда на каждом рабочем месте;
- 2) обеспечить безопасную организацию труда работников;
- 3) обеспечить социальную защиту пострадавших на производстве.

Заметим, что первое и третье требования работодатель может полностью обеспечить силами своего административного персонала, но безопасное выполнение работ работниками возможно только в том случае, если работник сам хочет и может (умеет) защититься от профессиональных рисков, только если он компетентен и строго выполняет все требования охраны труда. Без активного участия работника никакое обеспечение безопасности невозможно – это истина. Из данного рассмотрения вытекает весьма нетривиальный вывод – работник сам является создателем и невольным (или вольным) генератором профессиональных рисков.

Компетентность в вопросах охраны труда – способность физического лица самостоятельно выполнять (организовывать выполнение) те или иные работы с соблюдением требований охраны труда, основанная на личностных характеристиках, необходимых знаниях, умениях, навыках и опыте в сфере охраны труда [2].

Рассматривая профессиональные компетенции, большинство исследователей [3,4,5] выделяют:

1. Простые (базовые) компетенции, формируемые на основе знаний, умений, способностей, легко фиксируемые, проявляющиеся в определенных видах деятельности.
2. Ключевые компетенции – сложные для учета и измерения, проявляющиеся во всех видах деятельности, во всех отношениях личности с миром, отражающие духовный мир личности и смыслы ее жизни.

Следует подчеркнуть, что при оценке уровня компетентности фактически оценивается способность самостоятельно выявлять, оценивать и управлять рисками, которая определяется не только знаниями требований охраны труда, но и личностными характеристиками (в том числе дисциплиной), умениями, навыками и опытом в сфере охраны труда. Непрерывная оценка уровня компетентности должна состоять из трех параллельных оценок:

1. Оценка теоретической составляющей компетентности (знания, частично умения).
2. Оценка фактической составляющей компетентности (умения, навыки, опыт).
3. Самооценка уровня личной компетентности.

В данной работе была оценена компетентность работников автотранспортной организации (АТП), предоставляющей услуги по техническому обслуживанию, ремонту и проверке технического состояния автотранспортных средств, а также осуществляющей перевозки грузов и пассажиров.

Были рассмотрены следующие профессии: слесарь по ремонту автомобилей, токарь-расточник, электрогазосварщик.

Слесарь по ремонту автомобилей выполняет следующие должностные обязанности:

1. Проводит диагностику и профилактический осмотр автотранспортных средств.

2. Выбраковывает детали после разборки и мойки, производит при необходимости слесарную обработку деталей, статическую балансировку деталей и узлов.
3. Выполняет работы по разборке, ремонту и сборке узлов и механизмов автотранспортных средств в соответствии с техническими условиями завода-изготовителя и другими руководящими материалами по организации работ.
4. Выполняет работы по установке, регулированию и замене запасных частей, агрегатов и оборудования.
5. Устраняет выявленные в ходе диагностики дефекты и неисправности.
6. Докладывает мастеру смены (участка) и руководителю технического центра о выявленных неисправностях оборудования и приборов [6].

Токарь-расточник выполняет следующие должностные обязанности:

1. Обработка сложных деталей и узлов с большим числом обрабатываемых наружных и внутренних поверхностей.
2. Обработка деталей и узлов с выверкой в нескольких плоскостях с применением стоек, борштанг, летучих суппортов и фрезерных головок.
3. Нарезание резьбы различного профиля и шага.
4. Координатное растачивание отверстий в приспособлениях и без них с передвижением по координатам при помощи индикаторов и микрометрических плиток [7].
5. *Электрогазосварщик* выполняет следующие должностные обязанности:
6. Ручная дуговая, плазменная и газовая сварка средней сложности деталей, узлов, конструкций.
7. Ручная кислородная, плазменная и газовая прямолинейная и фигурная резка.
8. Автоматическая и механическая сварка средней сложности и сложных аппаратов, узлов, конструкций из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов.
9. Ручное электродуговое воздушное строгание сложных деталей из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов в различных положениях.
10. Наплавка дефектов сложных деталей машин, механизмов, конструкций и отливок под механическую обработку и пробное давление.
11. Горячая правка сложных конструкций [8].
12. Для оценивания компетентности данных работников были составлены анкеты-опросники, которые представлены ниже, с учетом опасных и вредных производственных факторов, влияющих на них.

АНКЕТА-ОПРОСНИК

Для слесаря по ремонту автомобилей

1. При работе электроинструментом напряжением более сколько В необходимо пользоваться защитными средствами (диэлектрическими резиновыми перчатками, калошами, ковриками)?
 - А) 42
 - Б) 30
 - В) 12
 - Г) 54
2. Можно ли применять этилированный бензин для мытья деталей, рук и т.д.?
 - А) да
 - Б) нет
3. При возникновении пожара, чем не следует тушить бензин?
 - А) песком
 - Б) водой
 - В) землей
 - Г) порошковым огнетушителем
4. Сколько специальных упоров (башмаков) необходимо подкладывать под колеса при осуществлении ремонта автомобиля?
 - А) одно
 - Б) не менее двух
 - В) не менее трех
 - Г) четыре
5. Чем необходимо удалять разлитое масло или топливо с рабочей поверхности или пола?

6. Какими средствами индивидуальной защиты необходимо пользоваться при работе зубилом или другим рубящим инструментами?

- А) фартук прорезиненный
- Б) перчатки резиновые
- В) защитные очки
- Г) костюм для защиты от пониженных температур с утепляющей прокладкой

7. Разрешается ли слесарю выполнять работы под автомобилем или агрегатом, вывешенным только на подъёмном механизме?

- А) да
- Б) нет

8. Можно ли пользоваться приставными лестницами при работе?

- А) да
- Б) нет

АНКЕТА-ОПРОСНИК

Для токаря-расточника

1. Для предотвращения поражений электрическим током станок должен быть:

- А) выполнен из непроводящих материалов
- Б) ограждён для предотвращения касаний к корпусу
- В) заземлён

2. Какой проводится инструктаж, если какой-либо работник нарушил требования безопасности труда?

- А) первичный
- Б) повторный
- В) внеплановый

3. При установке фрез на станок необходимо:

- А) надевать рукавицы
- Б) использовать ветошь
- В) применять подъемное устройство

4. При возникновении ситуаций, которые могут привести к авариям и несчастным случаям токарю должен:

- А) быстро покинуть рабочее место
- Б) поднять тревогу
- В) остановить работу и сообщить о возникшей ситуации руководителю

5. При обработке материалов, сопровождающейся образованием большого количества стружки и пыли применяют:

- А) респираторы
- Б) пылеотсосы
- В) вытяжные устройства

6. Детали и приспособления массой сколько кг устанавливать и снимать разрешено только с помощью подъёмного механизма?

- А) более 5 кг
- Б) более 16 кг
- В) более 10 кг

7. Чем необходимо удалять стружку со станка?

- А) Ветошью, сжатым воздухом, штангельциркулем
- Б) Щёткой или скребком, специальным крючком

8. Разрешается ли работать в рукавицах на токарном, фрезерном станках?

- А) запрещается
- Б) разрешается при низкой температуре воздуха в цехах

АНКЕТА-ОПРОСНИК

Для электрогазосварщика

1. В какой цвет окрашивается корпус баллона для ацетилена?

- А) черный

- Б) белый
В) голубой
Г) красный
2. Как во избежание сильного нагрева необходимо охлаждать горелку?
3. Разводить огонь, курить и зажигать спички в пределах сколько метров от кислородных и пропановых баллонов не допускается?
- А) 5
Б) 1
В) 15
Г) 10
4. В каких местах разрешается резка металла с использованием пропан – бутановых смесей?
- А) на открытых площадках
Б) в помещениях цехов
В) в замкнутых помещениях
Г) в труднодоступных помещениях
5. Кто несет ответственность за обеспечение безопасных условий работы и соблюдение действующих норм по охране труда?
- А) сварщик
Б) администрация предприятия
В) ответственный за пожарную безопасность
Г) руководитель сварочных работ
6. Можно ли производить сварочные работы в непосредственной близости от огнеопасных и легковоспламеняющихся материалов?
- А) с разрешения администрации
Б) да
В) нет
Г) по необходимости
7. Какое расстояние должно быть при сварке на открытом воздухе от места сварки до огнеопасных материалов?
- А) 1 м
Б) 5 м
В) 10 м
Г) более 10 м
8. На каком расстоянии от газовых баллонов должен находиться радиатор отопления?
- А) 1 м
Б) 5 м
В) 10 м
Г) более 10 м
- Результаты тестирования следующие:
- опрошенные слесари по ремонту автомобилей ошибок не совершили;
 - один из опрошенных токарей-расточников совершил одну ошибку;
 - опрошенные электрогазосварщики совершили по три ошибки.
- Вследствие чего, можно оценить теоретическую составляющую компетентности у данных работников:
- слесари по ремонту автомобилей и токари-расточники достаточно компетентны при осуществлении своих трудовых функций;
 - электрогазосварщики при осуществлении своих трудовых функций малокомпетентны, что представляет опасность как для них самих, так и для окружающих их людей и предприятия в целом.
- Работников данных профессий рекомендуется направить на внеплановое обучение с дальнейшей сдачей экзамена и повторным тестированием.
- В заключении можно сказать, что установленные соответствия между профессиональным риском и компетентностью работников могут послужить основой для системы выявления и управления профессиональными рисками, обусловленными человеческим фактором. Профессиональный риск на

производстве должен оцениваться постоянно. Нужно следить за качеством работ. Новые лица и лица, переведенные с одного рабочего места на другое, должны в обязательном порядке подвергаться оцениванию риска. Работодатель обязан убедиться, что данный работник на данном рабочем месте будет вести себя правильно и что возникновение какого-либо несчастного случая или инцидента близко к минимальному.

Литература.

1. Пашин Н. Охрана труда: инновационные приоритеты модернизации // Охрана труда и социальное страхование. 2011. № 2. С. 3–9.
2. Ворошилов С.П., Новиков Н.Н., Файнбург Г.З. Основы методики оценки уровня профессионального риска работника, обусловленного уровнем его профессиональной компетентности // Охрана труда и техника безопасности в строительстве. 2011. № 5. С. 11–22.
3. Талызина Н.Ф., Печенюк Н.Т., Хихловский Л.Б. Пути разработки профиля специалиста. Саратов, изд. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 г. // Модернизация российского образования. Документы и материалы. М.:Изд-во ВШЭ, 2002. С.263–282
4. Исаева Т.Е. Педагогическая культура преподавателя как условие и показатель качества образовательного процесса в высшей школе (сравнительный анализ отечественного и мирового образовательного процесса). Ростов-н/Д:Рост.гос.ун-т путей сообщения, 2003. 312 с.
5. Белова, О. Л. Квалификационная характеристика и модель компетенций: Можно ли ставить знак равенства? / О. Л. Белова // Кадровик. Кадровое делопроизводство. – 2010. – № 1. – С. 10–15.
6. Инструкция по охране труда для слесаря по ремонту автомобилей ИОТ–П–5–416–2015.
7. Инструкция по охране труда для токаря–расточника ИОТ–П–7–416–2015.
8. Инструкция по охране труда для электрогазосварщика ИОТ–П–9–416–2015.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ОБЪЕКТАХ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

С.В. Горбунов, студент группы 17Г41

*Научный руководитель: Родионов П.В., старший преподаватель кафедры БЖДЭиФВ
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384-51) -777-64
E-mail: serj_russian@mail.ru*

Аннотация: В условиях современной программы развития экономики России, особое внимание уделяется транспортным потокам. Транспортные организации организуют наибольшую перевозку людей и большого количества грузов. Массовая доля по перевозке возлагается на инфраструктуру железнодорожного транспорта, который в свою очередь занимает значительное место транспорта в стране. На долю железнодорожного транспорта возлагается более 70% грузооборота и более 50% пассажиропотока.

Abstract: In the context of the current program for the development of the Russian economy, special attention is paid to transport flows. Transport organizations organize the largest transportation of people and a large number of goods. The mass share for transportation is assigned to the infrastructure of the railway transport, which in turn occupies a significant place of transport in the country. The share of railway transport is more than 70% of turnover and more than 50% of passenger traffic.

Введение

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» является основной инфраструктурой железной дороги в России. Основная задача ОАО РЖД – это удовлетворение спроса на железнодорожные транспортные перевозки, повышение уровня конкурентоспособности, увеличение экономической эффективности железнодорожной отрасли, создание системы партнерства государства и частного лица для реализации экономической программы развития страны. Следовательно, инфраструктуру железнодорожного транспорта можно отнести к экономической отрасли страны.

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» входит в мировую тройку лидеров железнодорожных компаний. Это определяют следующие факторы:

- огромные объемы грузовых и пассажирских перевозок;
- высокие финансовые рейтинги;
- квалифицированные специалисты во всех областях железнодорожного транспорта;

- большая научно-техническая база;
- проектные и строительные мощности;
- значительный опыт международного сотрудничества.

Основная часть

Так как ОАО РЖД является одной из ведущих транспортных организации по грузообороту в стране перед дирекцией компании очень остро стоит вопрос обеспечения безопасности движения железнодорожного транспорта. Безопасность движения на железнодорожном транспорте – это комплекс организационно-технических мер, направленных на снижение вероятности возникновения фактов угрозы жизни и здоровью пассажиров, сохранности перевозимых грузов, сохранности объектов инфраструктуры и подвижного состава железнодорожного транспорта, экологической безопасности окружающей среды. Таким образом, проблема обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте занимает очень важную роль.

В целом проблема безопасности на железнодорожном транспорте является комплексной и ее можно разделить на несколько составляющих:

- а) промышленная безопасность – это безопасность объектов железнодорожного транспорта при использовании грузоподъемных механизмов, транспортировке огнеопасных веществ и материалов и т. п.;
- б) технологическая безопасность – это безопасность технологических процессов железнодорожного транспорта;
- в) экологическая безопасность – это безопасность окружающей среды от воздействия железнодорожного транспорта;
- г) пожарная безопасность – обеспечение пожарной безопасности при использовании железнодорожного транспорта;
- д) безопасность труда – охрана труда работников железнодорожного транспорта.

Существенными факторами аварий и пожаров на железнодорожном транспорте являются неисправности железнодорожного полотна, средств сигнализации и освещения, централизации и блокировки, ошибки диспетчеров, невнимательность машинистов, устаревшие модели подвижного состава.

В результате аварий и катастроф происходит сход железнодорожного состава с рельс, столкновения, наезды на препятствия на железнодорожных переездах. В результате чего происходят взрывы и возгорания транспортируемого груза. В пассажирских поездах возгорания возникают в основном из-за не соблюдения правил пожарной безопасности пассажирами. В свою же очередь железнодорожный транспорт по сравнению с авиатранспортом и автотранспортом наиболее безопасен.

Рассматривая безопасность инфраструктуры железнодорожного транспорта по составляющим можно сделать соответствующие вывод о том, что одним из важных вопросов является пожарная безопасность.

Для инфраструктуры железнодорожного транспорта опасность, связанная с авариями и пожарами, заключается в следующих ситуациях:

- на объектах инфраструктуры железнодорожного транспорта за частую сосредоточено большое количество пожаро- и взрывоопасных веществ, и материалов, воздействие от которых в результате катастрофы или пожара наносит колоссальный ущерб
- возгорания могут возникать не только на объектах железной дороги, но и в движущихся поездах, находящихся как на станциях, так и в пути следования, для ликвидации которых использовать пожарный автотранспорт не всегда представляется возможным
- грузы, поставляющиеся по железной дороге разнообразны по своему составу, и некоторые могут самопроизвольно возгораться при нарушении требуемого нормативного давления или температурного режима, что может привести к остановке всего транспортного потока.
- Обеспечение пожарной безопасности на железнодорожном транспорте, как составной части транспортной безопасности, требует комплексного подхода со стороны органов владельцев инфраструктуры.

Ведомственная пожарная охрана железнодорожного транспорта функционирует на базе органов управления и подразделений Федерального государственного предприятия «Ведомственная охрана железнодорожного транспорта Российской Федерации», предназначенных для выполнения задач по противопожарной защите отрасли.

Работники ведомственной пожарной охраны имеют возможность постоянно контролировать состояние пожарной безопасности объектов и подвижного состава. У них больше возможностей по сравнению с государственными надзорами своевременно выявлять нарушения требований пожарной безопасности и принимать соответствующие меры вплоть до прекращения эксплуатации объекта. Этим минимизируются риски возникновения пожаров.

Активные и кардинальные перемены в инфраструктуре железнодорожного транспорта, ускоренное внедрение в практическую деятельность научно-технических разработок, усложнение инфраструктуры в большинстве случаев опережают уровень противопожарной безопасности и вызывают увеличение количества пожаров и вследствие чего наносимый ими ущерб. На сегодняшний день любая отрасль с самой развитой экономикой ощущает серьезный ущерб от пожаров.

Аварии и пожары на объектах инфраструктуры железнодорожного транспорта характеризуются сложностью в организации действий по ликвидации возгораний подразделений пожарной охраны, обусловленной продолжительным временем введения огнетушащих веществ при выяснении физико-химических свойств грузов и отключения контактной сети. Основную опасность представляют пожары в цистернах с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями. Пожары в цистернах со сжиженными газами, нередко приводят к взрывам, утечке и выбросу продукта на значительную площадь, поэтому развитие уровня пожарной безопасности на железнодорожном транспорте является особо актуальной задачей перед государством и владельцами инфраструктуры железной дороги.

Внедрение нормативно-правовых документов по обеспечению противопожарной безопасности и изменения организационно-форм служб и подразделений железнодорожного транспорта за последние годы создают предпосылки для повышения качества существующих и разработки новых современных средств противопожарной защиты, оборудование ими железнодорожного транспорта. Безусловным требованием гарантий качества противопожарной защиты объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта должна стать система сертификации поставщиков комплектующих агрегатов и исполнителей обслуживающих работ.

Одной из составляющих обеспечения пожарной безопасности объектов ОАО «РЖД» является оборудование их установками противопожарной автоматики, позволяющими обнаруживать и ликвидировать загорание на ранней стадии. В 2016 г. противопожарная автоматика на объектах, на которых происходили пожары, успешно выполняла свою функцию практически во всех случаях.

В первую очередь системами противопожарной защиты оснащаются объекты с массовым пребыванием людей (вагоны пассажирских поездов), а также объекты с высокотехнологичным оборудованием.

К таким объектам, по сути являющимся объектами жизнеобеспечения железной дороги, следует отнести служебные здания, в которых расположено оборудование сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ), а также оборудование систем связи, управления электроснабжением, контроля состояния подвижного состава. Кроме того, в этих зданиях работает персонал, обеспечивающий управление движением поездов и техническую эксплуатацию объектов инфраструктуры (посты ЭЦ, ДЦ, ГАЦ).

В ОАО «РЖД» тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ на объекте и на подвижном составе, а также работа по их предупреждению осуществляется ФГП ВОЖДТ России на договорной основе. Для выполнения этих задач у предприятия в режиме постоянной боевой готовности на сети железных дорог функционируют 311 пожарных поездов, из них 90 поездов является специализированными пожарными поездами с повышенными тактико-техническими возможностями, позволяющими наряду с тушением пожаров предотвращать течь или осуществлять перекачку, а также нейтрализацию опасных грузов при возникновении чрезвычайных ситуаций с АХОВ. В рамках среднесрочной инвестиционной программы ОАО «РЖД» производится обновление подвижного состава.

Специализированные пожарные поезда оснащены необходимым современным оборудованием, нормам положенности. Все работники, входящие в состав боевых расчетов, обеспечены боевой одеждой первого уровня защиты. Также на вооружении имеются противохимические костюмы для защиты работников при работе в условиях ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами.

Заключение

В условиях современной программы развития экономики России, особое внимание уделяется транспортным потокам. Транспортные организации организывают наибольшую перевозку людей и большого количества грузов, основная массовая доля по перевозкам возлагается на инфраструктуру железнодорожного транспорта, который в свою очередь занимает значительное место транспорта в стране. На долю железнодорожного транспорта возлагается более 70% грузооборота и более 50% пассажиропотока. В связи с этим пожарная безопасность объектов железной дороги является составной частью всей безопасности этой инфраструктуры.

Литература.

1. Приказ МПС РФ № 4Ц «О дальнейшем совершенствовании системы предупреждения и ликвидации ЧС на железнодорожном транспорте» от 21.02.1996 г.
2. Приказ МПС РФ № 1Ц «О мерах по обеспечению безопасности движения на железнодорожном транспорте» от 08.01.1994 г.
3. Положение о функциональной подсистеме железнодорожного транспорта единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС (ж.-д. транспортная система по предупреждению и ликвидации ЧС (ЖТСЧС)).
4. Правила безопасности и порядок ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами при перевозке их по железным дорогам.
5. Сборник трудов 7-й международной специализированной выставки «Пожарная безопасность XXI века» и 6-й международной специализированной выставки "Охранная и пожарная автоматика". – М.: Эксподизайн-Холдинг. –ПожКнига, 2008.
6. Сибарова Ю.Г. Охрана труда на железнодорожном транспорте. – М.: Транспорт, 2005;
7. Школа выживания при авариях и стихийных бедствиях. Андрей Ильичев. – М.: 2009.
8. СП 153. 13 130. 2013 «Инфраструктура железнодорожного транспорта. Требования пожарной безопасности». М.: 2013.
9. ТР ТС 003/2011 «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта». М.: 2011.

АНАЛИЗ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ЦЕХЕ ООО «ЮРГИНСКИЙ МАШЗАВОД»

А.Б. Сафронова, магистрант, А.А. Сечин, к.т.н., доцент кафедры ЭБЖ

Национальный исследовательский

Томский политехнический университет

634034, г.Томск, ул.Усова, 7, тел. 8-996-415-23-59

E-mail: 333Sashechka14@rambler.ru

Аннотация: Обеспечение безопасности на опасном производственном объекте в машиностроительном производстве является важной задачей каждого предприятия. Необходимо учитывать все возможные риски возникновения аварийной ситуации, которые могут привести к человеческим заболеваниям и травмам, к временной или полной потере работоспособности, а также повлечь за собой человеческие жертвы, значительный материальный и финансовый ущерб. В статье рассматриваются возможные виды опасностей, которые могут возникнуть на рассматриваемом предприятии. а также предложено инженерное решение, способное снизить риск возникновения аварийной ситуации во время работы.

Abstract: Security at hazardous production facilities of machine-building production is an important goal of every enterprise. It is necessary to consider all possible risks of accidents that can lead to human illness and injuries, temporary or complete loss of efficiency, and also entail human casualties, considerable material and financial harm. The article discusses the possible types of hazards that may occur in the enterprise. as well as the proposed engineering solution that can reduce the risk of emergency situations during operation.

Основной текст

Из всего многообразия технологических процессов на машиностроительном производстве, имеет место процесс, связанный с эксплуатацией оборудования, работающего под давлением [1].

По статистике, около 10 % случившихся аварий на производстве связаны с конструкторскими, управленческими и инженерными ошибками, оставшиеся 90 % приходятся на долю ошибок людей [2].

Это говорит о том, что проблема безопасности всегда являлась и является актуальной темой для обсуждения.

Целью данной работы является: Идентификация опасностей при работе цеха № 41 ООО «Юргинский машзавод» и разработка инженерно-технических мероприятий для снижения риска возникновения аварий.

Цех № 41 ООО «Юргинский машзавод» является одним из основных механосборочных цехов. В цехе осуществляются различные виды технологических процессов, типичные для предприятий машиностроения: обработка металлических заготовок режущим инструментом (фрезерование, сверление, обработка на токарных станках), изготовление и обработка деталей из пластмасс, нанесение лакокрасочных покрытий на изделия методом распыления (в окрасочных камерах), холодная штамповка, сварка и газовая резка металла [3].

В процессе ознакомления с деятельностью цеха № 41, были выявлены основные виды опасностей, которые могут привести к возникновению аварийной ситуации, ими являются:

1. Работа на высоте;
2. Короткое замыкание;
3. Производство и эксплуатация грузоподъемного оборудования;
4. Стихийные бедствия;
5. Возникновение пожара;
6. Высокие давления, создаваемые в сосудах, трубопроводах, агрегатах.

При построении сценария развития аварийной ситуации особое внимание было уделено опасности, связанной с повышением давления в сосудах. Возникновение данной аварии возможно на сварочном участке цеха, который оборудован машиной термической резки «Кристалл», предназначена она для механизированного раскроя листового металла. Она осуществляет газопламенную кислородную резку металла с использованием в качестве горючего газа ацетилен, находящийся в баллонах под давлением [4].

Для уменьшения риска возможной разгерметизации ацетиленового баллона в результате повышенного давления, следует обеспечить возможность понижения давления через предохранительные устройства.

Во время выполнения газовой резки, для снижения вероятности возникновения взрыва ацетиленовых баллонов, будет иметь место установка предохранительных мембран разрывного типа, как способ понижения давления в баллоне [5].

Сами ацетиленовые баллоны по своей конструкции не предусматривают установку предохранительных мембран, поэтому для её устройства, предлагается разработать переходник трубчатого типа с установленной на нем мембраной. Располагаться данный переходник будет между баллоном с ацетиленом и редуктором (рис. 1).

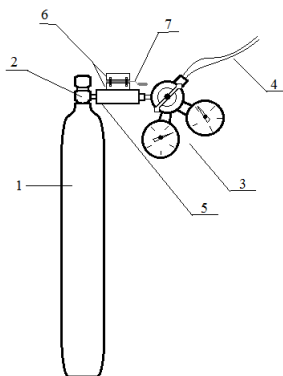


Рис. 1. Схема расположения переходника:

1 – ацетиленовый баллон; 2 – вентиль; 3 – ацетиленовый редуктор; 4 – рукав подачи газа на аппарат; 5 – переходник; 6 – зажимающие элементы; 7 – разрывная мембрана.

Перед разрывом мембрана работает как тонкостенная сферическая оболочка радиусом R и толщиной Δ_0 , защемленная по контуру диаметром D (рис. 2).

Толщина определяется методом прочностного расчета разрывных мембран. В данном случае, расчет толщины будет производиться для мембраны, изготовленной из алюминия [6].

Алюминий как и его сплавы имеет ряд достоинств, такие как легкость, податливость в штамповке, коррозионная стойкость, сохранение своих структурных свойств при перепадах температур, является экологически чистым материалом, не содержит примесей тяжелых металлов, сохраняет работоспособность в любых климатических условиях при перепадах температур от минус $80\text{ }^\circ\text{C}$ и до плюс $100\text{ }^\circ\text{C}$ и не выделяет вредных веществ под воздействием ультрафиолетовых лучей [7].

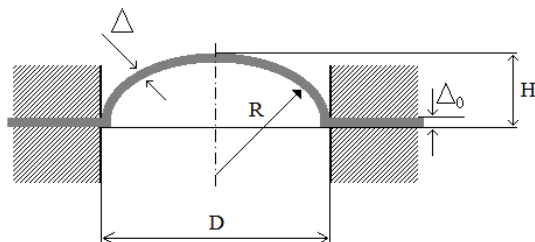


Рис. 2. Расчетная схема разрывной мембраны

При нагрузке рабочим давлением мембрана испытывает большие пластические деформации и приобретает ярко выраженную форму купола.

Разрывное давление мембраны (МПа) определяется по формуле:

$$P_p = \frac{8\Delta_0 \cdot \sigma_{вр}}{D} \cdot \sqrt{\frac{1+\delta-1}{1+\delta}}, \quad (1)$$

где Δ_0 – толщина материала мембраны, мм;

$\sigma_{вр}$ – временное сопротивление материала при растяжении (предел прочности), МПа;

δ – относительное удлинение материала при разрыве.

Если мембрана работает при температуре, отличной от $20\text{ }^\circ\text{C}$, то в формулу необходимо ввести поправочный коэффициент K_t , который для алюминия при температуре $61\text{ }^\circ\text{C}$ равен $0,88$.

Разрывное давление мембраны равняется предельному рабочему давлению ацетиленового баллона, которое равняется $P_p = 1,9$ МПа. Следовательно, зная разрывное давление мембраны, остается определить её толщину, выразив её из формулы (1):

$$\Delta_0 = \frac{P_p \cdot D}{8K_t \cdot \sigma_{вр}} \cdot \sqrt{\frac{1+\delta}{\sqrt{1+\delta}-1}}. \quad (2)$$

Для расчета толщины разрывной мембраны необходимы следующие исходные данные:

$P_p = 1,9$ МПа;

$D = 50$ мм;

$K_t = 0,88$;

$\sigma_{вр} = 35$ МПа;

$\delta = 0,23$.

$$\Delta_0 = \frac{1,9 \cdot 50}{8 \cdot 0,88 \cdot 35} \cdot \sqrt{\frac{1+0,23}{\sqrt{1+0,23}-1}} = 1,3 \text{ мм.}$$

Минимальный (на пределе) радиус купола R , мм, рассчитывается по формуле [6]:

$$R = \frac{D}{4} \cdot \sqrt{\frac{1+\delta}{\sqrt{1+\delta}-1}}, \quad (3)$$

$$R = \frac{50}{4} \cdot \sqrt{\frac{1+0,23}{\sqrt{1+0,23}-1}} = 41,75 \text{ мм} \approx 42 \text{ мм.}$$

Для более наглядного понимания, полученный результат можно увидеть на расчетной схеме разрывной мембраны (рис. 3).

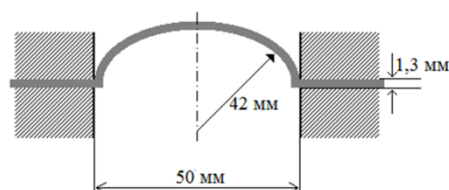


Рис. 3. Расчетная схема разрывной мембраны с полученными значениями

Устанавливаться мембрана будет на переходник трубчатого типа, цилиндрической формы (рис. 4).

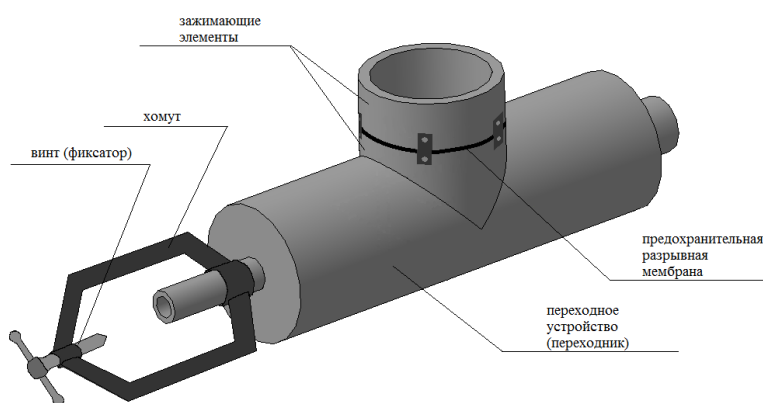


Рис. 4. Общий вид переходного устройства

Единственным недостатком данного решения будет являться то, что снижение давления будет происходить путем выпуска газа в помещение, что также является пожаровзрывоопасным фактором. Решение данной проблемы возможно при установке вентиляционного зонта над местом выпуска горючего газа в помещение, при срабатывании предохранительной мембраны (рис. 5).

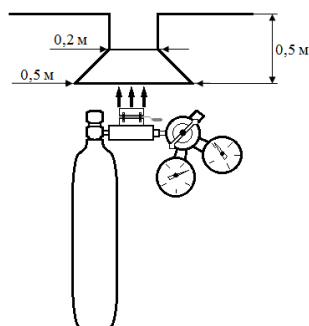


Рис. 5. Расположение вентиляционного зонта

По результатам выполненной работы удалось достичь ранее поставленную цель. Также были выявлены основные виды опасностей в цехе и рассмотрена одна из возможных аварийных ситуаций, с последующим её анализом.

Было предложено инженерное решение, внедрение которого в практику позволит существенно улучшить ситуацию с обеспечением безопасности на производстве, в результате уменьшения риска возникновения аварии как на предприятии ООО «Юргинский машзавод», так и на любом другом производстве.

Литература

7. Машиностроительное производство : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И. А. Булавинцева. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 176 с.

8. Расследование и учет несчастных случаев на производстве [Электронный ресурс] / Охрана труда и БЖД. – Режим доступа: <http://ohrana-bgd.narod.ru/ohrana15.html>.
9. О заводе [Электронный ресурс] / Юргинский Машзавод. – Режим доступа: <http://www.yumz.ru/about/>.
10. Машины термической (плазменной / газовой) резки металла с ЧПУ «Кристалл» промышленного типа [Электронный ресурс] / ПКВ Кристалл. – Режим доступа: <http://www.shtorm-its.ru/catalog/item/kristall-25-mashina-termicheskoy-rezki-s-peremescheniem-na-ralsah>.
11. Взрывозащита технологического оборудования. / Водяник В.И. – Москва: Изд-во «Химия», 1991. – 256 с.
12. Мембранное предохранительное устройство [Электронный ресурс] / Википедия. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Мембранное_предохранительное_устройство.
13. Алюминий: физические свойства, получение, применение, история [Электронный ресурс] / Точмех. – Режим доступа: <http://www.tochmeh.ru/info/alum2.php>.

ВЕРОЯТНОСТНО-ДЕТЕРМИНИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ РАСЧЕТА БЕЗОПАСНОГО РАССТОЯНИЯ ПРИ РАЗЛИВЕ ТОПЛИВА

*Ю.Н. Лиховодова, магистрант, научный руководитель В.А. Перминов, д.ф-м. н., профессор.
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, г. Томск, пр. Ленина 30, тел. (3822) 563-466
Email: yulya.lih@gmail.com*

Аннотация: В статье рассматриваются основные опасные факторы при эксплуатации автозаправочных станций, опасные факторы топливных жидкостей, их физические и физико-химические свойства. Основная задача в статье – проанализировать все возможные риски, возникающие при эксплуатации АЗС, выявить наиболее вероятные неблагоприятные события, способные привести к повреждениям и разрушениям АЗС. Проанализировать возможные сценарии развития аварии для выявления наиболее опасного. Данные исследования позволят в дальнейшем использовать математическую модель для определения радиуса поражения зданий, сооружений и населения, и определения безопасного расстояния для опасных объектов – АЗС.

Abstract: The article deals with the main hazards during the operation of gasoline stations, the dangerous factors of fuel fluids, their physical and physicochemical properties. The main task in the article is to analyze all possible risks arising from the operation of the filling station, to identify the most likely adverse events that can lead to damage and destruction of the filling stations. Analyze possible scenarios for the development of an accident to identify the most dangerous. The given researches will allow to use in the further mathematical model for definition of radius of destruction of buildings, constructions and the population, and definition of a safe distance for dangerous objects - the gas station.

Возникновение аварий на объектах хранения и использования топлива, таких как АЗС, высоковероятно, так как они являются объектами повышенной пожаровзрывоопасности, которая обусловлена большими объемами хранящегося там автомобильного топлива, особенностями технологических процессов, связанных с приемом, хранением и выдачей топлива. Данные аварии могут привести к большому количеству человеческих жертв и потери материальных ценностей, особенно в условиях плотной застройки городов и расположения АЗС на территории жилого сектора в населенных пунктах. Фактор территориального расположения приводит к тому, что увеличивается количество человек и их время нахождения на опасном объекте.

В связи с этим, возможные аварии на АЗС представляют серьезную опасность для населения и окружающих объектов. Кроме того, возможно воздействие на АЗС и со стороны окружающих объектов, способное привести к возникновению аварии с пожарами и взрывами. Поэтому степень пожарной опасности на АЗС обусловлена как конструктивными и объемно-планировочными решениями, так и особенностями их размещения по отношению к окружающим объектам.

Для предотвращения катастрофических последствий необходимо разработать методику прогнозирования масштабов возможной аварии. Для решения данной задачи возможно применение метода математического моделирования для анализа распространения фронта пламени при горении

разлива нефти, расчета поражающих факторов волны, образовавшейся в результате взрыва паров топлива, а так же для определения безопасного расстояния при горении или взрыве на АЗС.

На объекте АЗС обращаются бензины различных марок, дизельное топливо, автомобильные масла, сжатый природный газ и сжиженные углеводородные газы (СУГ). Бензины - легковоспламеняющиеся жидкости, представляющие собой смеси легких углеводородов. Бензины при горении прогреваются в глубину, образуя все возрастающий гомотермический слой. Скорость нарастания прогретого слоя 0,7 м/ч, температура прогретого слоя 80-100°C, температура пламени 1200°C [1].

Для проведения анализа возникновения аварий проводится оценка пожарного риска на объекте. Одной из самых принципиальных проблем, возникающих при ее проведении, является определение вероятностей возникновения инициирующих событий для возможных аварийных ситуаций и вероятностей перехода аварийной ситуации и аварии на различные стадии логического дерева событий. Наибольшую трудность вызывает сбор необходимой информации, в особенности данных по отказам технологического оборудования. Данные при сборе чаще принимаются из статистики отказов на аналогичных предприятиях.

Под отказом понимается неспособность ряда устройств или узлов выполнять свои функции в результате единичного конкретного события или причины [2]. К отказам обычно относят недостатки проектных решений, погрешность при изготовлении, ошибки во время эксплуатации и технического обслуживания, природные явления, вызванные деятельностью человека события, которые могут привести к возникновению аварийных ситуаций. Под отказом для резервуаров и трубопроводов будет пониматься их разгерметизация [3].

При анализе причин аварий проводится анализ возможных сценариев развития событий, наиболее вероятные из которых приведены ниже.

Разрушение (частичное или полное) трубопроводной арматуры приводит к поступлению в окружающую среду взрывопожароопасной жидкости (жидкости в перегретом состоянии). В этих условиях при наличии источника зажигания происходит немедленное воспламенение, горение факела или пролива (при выбросе стабильных жидкостей горящий факел образуется только на малых отверстиях разгерметизации, свищах). При тех же исходных данных, но в случае отсутствия источника зажигания истечение жидкости, при наличии перегрева жидкости происходит ее вскипание, образование парокapельной смеси в атмосфере. При образовании и распространении пролива взрывопожароопасной жидкости, его частичное испарение, в случае если температура проливающейся жидкой фракции меньше температуры подстилающей поверхности, кипение пролива приводит к образованию взрывоопасной концентрации паров взрывопожароопасной жидкости в воздухе от испарения/кипения пролива, а при истечении перегретой жидкости и от вскипания выброса с возможностью дальнейшего дрейфа облака ТВС. При наличии источника зажигания воспламенение паров ТВС приводит к сгоранию/взрыву облака ТВС с пожаром разлива и, в случае свища, либо в случае выброса перегретой жидкости, горение факела. В данных условиях развития аварии возможно попадание в зону возможных поражающих факторов (тепловое излучение, открытое пламя, токсичные продукты исходного выброса либо продукты горения, барическое воздействие) людей, оборудования, зданий, сооружений, образование цепной реакции последующего развития аварии в случае, если затронутое оборудование содержит опасные вещества. Последним этапом любой аварии является локализация и ликвидация разлива (пожара) [4].

Данный сценарий показывает комплексность опасности при возникновении разлива топлива при только одной причине аварии, таким же образом проводится анализ всех возможных причин аварии: разгерметизация цистерны хранения топлива, воспламенение цистерны при сливе-переливе топлива, разрушение полное и частичное цистерны, хранящей топливо и др. При определении всех наиболее вероятных причин составляется сценарий событий, который позволит выделить наиболее опасный фактор аварии. Так, при возникновении аварий на АЗС, для определения безопасного расстояния от объекта аварии для населения и объектов будем учитывать такие поражающие факторы, как тепловое воздействие при горении разлива и мощность ударной волны при взрыве облака ТВС. При построении математической модели учитываем фактор образования огненного шара при аварии, проводим расчеты с учетом этого фактора. В аварийных ситуациях наблюдаются различные сценарии образования парового облака, его смешения с окружающим воздухом и зажигания горючей смеси от источника. При разливе нефтепродуктов образующаяся переобогащенная смесь горит вокруг

своей внешней оболочки. При разгерметизации емкостей высокого давления и мгновенном выбросе топлива образующаяся смесь горит в ядре огненного шара [5]. Моделирование горения углеводородных газов в структуре сферического пламени позволяет количественно описать динамику физико-химических процессов как на поверхности огненного шара, так и в его объеме для массы аварийного выброса топлива [6].

В ходе проведения исследования удалось проанализировать наиболее возможные риски, возникающие при эксплуатации АЗС, выявить наиболее вероятные неблагоприятные события, способные привести к повреждениям и разрушениям АЗС с использованием метода анализа рисков – дерево событий, где максимально наглядно может быть составлена схема причинно-следственной связи. Были составлены возможные сценарии развития аварии для поиска наиболее опасных факторов аварии, способных оказывать негативное влияние на человека и объекты. Данные исследования позволят в дальнейшем использовать математическую модель для определения радиуса поражения зданий, сооружений и населения, и определения безопасного расстояния для опасных объектов – АЗС.

Литература.

1. Топливо смазочные материалы и охлаждающие жидкости., Основные способы получения топлив, [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL <http://bibliotekar.ru/5-ohlazhdayuschie-zhidkosti/4.htm>., свободный. – Яз. рус. Дата обращения: 28.10.2017г.
2. Д.М. Гордиенко, Оценка пожарного риска автозаправочных станций и разработка способов его снижения, дис. к. т. н. Д.М. Гордиенко, 2001.
3. Приказ Федеральной службы экологическому, технологическому и атомному контролю, Руководство по безопасности., «Методика оценки риска аварии на линейных объектах, транспортирующих взрывопожароопасные жидкости», 2014.
4. R. Bubbico, F. Carbone , J.G. Ramírez-Camacho , E. Pastor , J. Casal Conditional probabilities of post-release events for hazardous materials pipelines., Process Safety and Environmental Protection 104 (2016) 95–110.
5. Б.Е. Гельфанд, Г.М. Махвиладзе, В.Б. Новожилов, И.С. Таубкин, С.А. Цыганов. Об оценке характеристик аварийного взрыва приповерхностного паровоздушного облака. Докл. АН СССР. 1996. Т.321. №5. с.979-983.
6. Г.М. Махвиладзе, Дж.П. Робертс, С.Е. Якуш. Огненный шар при горении выбросов углеводородного топлива. Физика горения и взрыва. 1999. Т.35. №3. с.17-19.

АКТИВНАЯ МОЛНИЕЗАЩИТА АВТОМОБИЛЬНОЙ ГАЗОЗАПРАВОЧНОЙ СТАНЦИИ

А.А. Сайков, магистрант, А.И. Сечин, д.т.н., профессор кафедры ЭБЖ

Национальный исследовательский

Томский политехнический университет

634034, г.Томск, ул.Усова, 7, тел. 8-999-619-64-94

E-mail: lex.a.s@mail.ru

Аннотация: Рассмотрены результаты расчёта активной молниезащиты для объекта с использованием активного молниеприемника «Prevectron», и результаты расчёта пассивной молниезащиты, а также проведён анализ предлагаемого решение и выявление его преимуществ.

Опасные проявления атмосферного электричества приносят немалый процент в общее количество природных чрезвычайных ситуаций (ЧС). В странах ЕС все больше обращают внимание на организацию защиты активными средствами, имеющую, по оценке западной печати, более высокую степень защиты.

Abstract: The results of calculation of active lightning protection for an object using the active lightning detector "Prevectron", and the results of calculation of passive lightning protection, as well as an analysis of the proposed solution and identification of its advantages are considered.

Dangerous manifestations of atmospheric electricity bring a considerable percentage of the total number of natural emergencies (ES). In the EU countries, more and more attention is paid to the organization of protection by active means, which, according to the Western press, has a higher degree of protection.

Основной текст

Одной из причин инициирования ЧС на автомобильной газозаправочной станции может стать атмосферное электричество, проявляющееся как прямыми ударами, так и скользящими разрядами

[1]. Этот факт и положен в основу изучения вопроса о активной молниезащиты опасного химического объекта.

Анализируя опасность, которую представляет для зданий (сооружений) прямой удар молнии, можно констатировать: разряд атмосферного электричества приводит к гибели и травмированию живых существ, находящихся непосредственно в здании (сооружении) или вблизи него; к повреждению здания (сооружения) и его частей; а так же к отказу находящихся внутри электрических и электронных объектов.

Применение же, появившейся в конце 1990-х годов, активной молниезащиты (АМЗ) обеспечивает ряд преимуществ по сравнению с традиционными средствами защиты [2].

Отличие активной молниезащиты заключается в наличии активного молниеприемника. Его принцип действия основан на генерации высоковольтных импульсов на конце молниеприемника с помощью встроенного электронного устройства. Это позволяет, опережая формирование «естественного» лидера, формировать «искусственный» лидер, который, быстро распространяясь, захватывает молнию на большем расстоянии и направляет её на землю. Следовательно, увеличивается область защиты [2, 3].

Проведем анализ преимуществ активной молниезащиты.

В силу большей области защиты число активных молниеприемников на объект в несколько раз меньше по сравнению числом традиционных молниеприемников. Отсюда вытекают два преимущества по отношению к традиционным системам молниезащиты [2, 3].

Экономический эффект. Применение АМЗ позволяет получить значительную экономию, так как при меньшем числе молниеприемников требуется меньшее число токоотводов. Таким образом, несмотря на довольно высокую стоимость самих активных молниеприемников, за счет экономии на материалах токоотводов достигается экономия на системе молниезащиты в целом. Сюда же можно отнести и растущую простоту монтажа [2].

Меньшее вмешательство в эстетический облик объекта. Данное преимущество особенно актуально при использовании АМЗ в области гражданского строительства (в частности, на коттеджах), где в наш век дизайна владелец недвижимости предъявляет самые высокие требования к внешнему виду здания. Преимущество объясняется просто: меньшее число молниеприемников и токоотводов – меньшее нарушение эстетики объекта при большей площади защиты (рисунок 1).

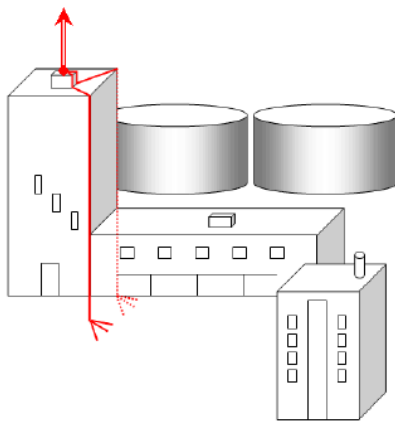


Рис. 1. Активная молниезащита для взрывоопасного сооружения

Рассматриваемый объект: АГЗС находится на границе промзоны и селитебного район (рисунок 2).



Рис. 2. Карта-схема АГЗС

Проведем расчетно-аналитическое исследование построения активной молниезащиты и расчет территориальных защитных радиусов

Для молниезащиты резервуара сжиженных углеводородных газов необходимо выбрать опоры на которых будет крепиться молниеприёмник. Высота опоры зависит от защищаемых зон и высоты защищаемых установок. Иными словами высота опоры должна быть больше высоты защищаемых объектов. Самой высокой точкой на автомобильной газозаправочной станции является резервуар хранения СУГ, высота которого 3,8 м плюс взрывоопасная зона радиусом 180 м, итого получаем 183,8 м [3].

Выбираем стандартную опору ПМС-25, высота которой 25 м, так как высота цистерны всего 3,8 м. Активный молниеприемник крепится к этой опоре на подставке высотой 2 м. Высота самого активного молниеприемника составляет 0,75 м. Итоговая высота опоры с закрепленным на ней активным молниеприемником составляет 27,75 м.

Автомобильная газозаправочная станция относится ко II уровню, т.к. на территории имеются наружные установки содержащие взрывоопасные жидкости и газы.

Проведем выбор активного молниеприемника. Для автомобильной газозаправочной станции с уровнем молниезащиты II лучше подходит молниеприемник типа PREVECTRON S6.60.

Радиус защищаемой зоны R_p молниеприемника PREVECTRON рассчитывается по формуле (2.1) [2].

Для молниеприемника PREVECTRON S6.60 $\Delta T=60$ мкс, $V=1$ м/мкс, находим величину инициации верхнего лидера

$$\Delta L = 1 \cdot 60 = 60$$

Далее определяем защищаемые радиусы на уровне земли:

$$R_p = \sqrt{h_x(2D - h_x) + \Delta L(2D + \Delta L)}, \quad (1)$$

где R_p – радиус защиты молниеприемника на определённой высоте, м; h_x – наибольшая высота защищаемого сооружения, м; D – дистанция удара равна 20, 30, 45 или 60, в зависимости от требуемого уровня защиты (I, II, III или IV) в данном месте установки согласно Инструкции по оценке риска разрядов молнии (NFC 17-102, СН РК 2.04-29); ΔL – инициация верхнего лидера, м.

Величину ΔL можно определить согласно выражению:

$$\Delta L \text{ (м)} = V \Delta T \quad (2)$$

где V – скорость инициации верхнего лидера м/мкс; ΔT – время его инициации, мкс.

$$R_p = \sqrt{27,75(2 * 30 - 27,75) + 60(2 * 30 + 60)} = 90 \text{ м}$$

В результате получаем, что на уровне земли радиус защиты будет равен 90 м.

После того как найдены защищаемые радиусы, начинаем расстановку опор на генеральном плане, исходя из зон покрытия (рисунок 3). Опоры устанавливаются на площадке автомобильной газозаправочной станции, расстояние от фундамента опор до дорог, газопроводов, и других коммуникаций составляет минимум 2 м [3].

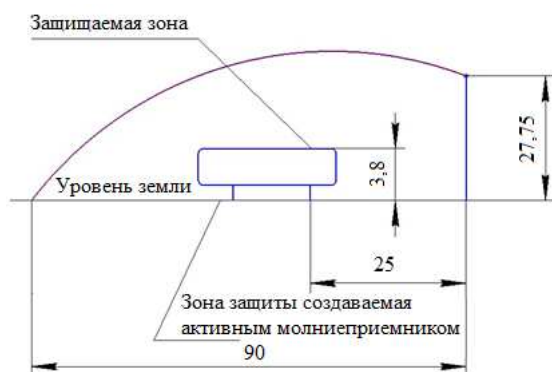


Рис. 3. Общий вид активного молниеприемника и зона защиты резервуара



Рис. 4. План АГЗС с радиусом защиты молниеприёмника

Исходя из данных рисунков 3 и 4, защитная зона активного молниеприёмника полностью покрывает всю территорию автомобильной газозаправочной станции. Чтобы полностью защитить АГЗС достаточно одной опоры с установленным на ней активным молниеприемником PREVECTRON S6.60, так как территория не столь велика.

Оценка среднегодовой продолжительности гроз и ожидаемого количества молниевых ударов

Среднегодовая продолжительность гроз в часах определяется по утвержденным для некоторых областей региональными картами продолжительности гроз, или по средним многолетним (порядка 10 лет) данным метеостанций, ближайшей от места нахождения здания и сооружения.

Ожидаемое количество поражений в год определяем по формуле:

$$N = [(S+6h) (L+6h) - 7.7 \cdot n^2] \cdot n \cdot 10 \tag{3}$$

где S – ширина защищаемого здания = 2,4 м; h – наибольшая высота здания или сооружения = 3,5 м; L – длина защищаемого здания = 10,5 м; n – среднегодовое число ударов молнии в 1 км² земной поверхности в месте расположения здания.

Ожидаемое количество поражений молнией в год для объекта АГЗС прямоугольной формы длиной 10,5 м, шириной 2,4 м, высотой 3,5 м составляет:

$$N = [(2.4+6 \cdot 3.5) (10.5+6 \cdot 3.5) - 7.7 \cdot 2.4^2] \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0.0025711$$

Полученное значение показывает, что поражение молнией АГЗС происходит один раз в 380 лет. Но неизвестно, когда этот акт произойдет. Молния может ударить в любой момент, как в начале работы АГЗС, так и в конце. Поэтому было принято решение сделать расчёт молниезащиты для данного объекта.

Построение зоны защиты

Одиночный стержневой молниеотвод. Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой h представляет собой круговой конус (рис. 5), вершина которого находится на высоте $h_0 < h$. На уровне земли зона защиты образует круг радиусом r_0 . Горизонтальное сечение зоны защиты на высоте защищаемого сооружения h_x представляет собой круг радиусом r_x .

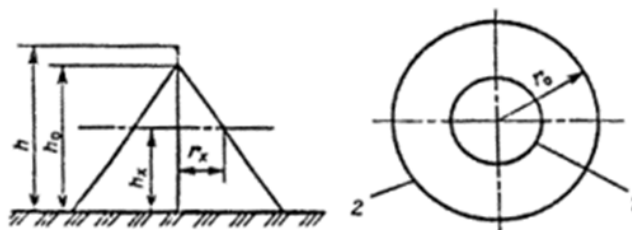


Рис. 5. Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода.
1–граница зоны защиты на уровне h_x . 2–то же на уровне земли.

Зоны защиты одиночных стержневых молниеотводов высотой $h \leq 150$ м имеют следующие габаритные размеры.

Зона Б:

$$h_0 = 0.92h; r_0 = 1.7 \cdot h; r_x = S/2. \quad (4)$$

Для зоны Б высота $h \leq 150$ м одиночного стержневого молниеотвода при известных значениях h_x и r_x может быть определена по формуле:

$$h = (r_x + 1.63h_x)/1.5 \quad (5)$$

Горизонтальное сечение зоны защиты на высоте защищаемого объекта $h_x = 3.5$ м представляет собой круг радиусом $r_x = 1.2$ м.

$$r_x = S/2 = 2.4/2 = 1.2 \text{ м}$$

Высота молниеотвода $h = 4.6$ м.

$$h = (r_x + 1.63 \cdot h_x)/1.5 = (1.2 + 1.63 \cdot 3.5)/1.5 = 4.6 \text{ м}$$

Зона защиты на уровне земли образует круг радиусом $r_0 = 7.82$ м.

$$r_0 = 1.7 \cdot h = 1.7 \cdot 4.6 = 7.82 \text{ м}$$

Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой $h = 4.6$ м. представляет собой круговой конус (рисунок 5), вершина которого находится на высоте $h_0 < h$.

$$h_0 = 0.92h = 0.92 \cdot 4.6 = 4.23 \text{ м}$$

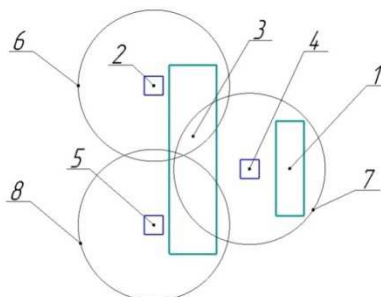


Рис. 6. Схема расстановки стержневых молниеотводов
(1–Малая цистерна содержащая СУГ. 2,4,5–Стержневые молниеотводы.
3–Большая цистерна содержащая СУГ. 6,7,8– Радиусы защиты молниеотводов)

Анализ эффективности предлагаемой молниезащиты

Исходя из проделанной работы, можно увидеть, что, активный молниеприемник является более эффективным, чем пассивный. При использовании активного молниеприемника, радиус защиты $R_p = 90$ м, что позволяет обезопасить территорию объекта от удара молнии полностью. При этом, используется только одна опора, с установленным на неё активным молниеприемником. В случае с использованием пассивного молниеприемника, радиус защиты $R_p = 7,82$ м. С помощью пассивного молниеприемника можно защитить одно, определённое здание или сооружение. Для обеспечения молниезащиты резервуара содержащего СУГ, понадобится 3 опоры (рисунок 6), в то время как в случае с активным молниеприемником, всего одна.

Активный молниеприемник намного лучше, чем пассивный, например: уровнем защиты и экономической составляющей. Для приобретения активного молниеприемника понадобится от 40 до 120 тысяч рублей, и будет достаточно всего лишь одной такой опоры. В случае пассивного молниеприемника, одна опора обойдётся от 5 до 20 тысяч рублей.

Если требуется обезопасить отдельно стоящий объект, то лучше использовать пассивную молниезащиту. Но если объект имеет большую территорию и множество зданий и сооружений, то лучшим вариантом будет являться установка активных молниеприемников. Это экономит денежные средства и затраты времени.

Вывод

Рассмотрено к каким последствиям может привести удар молнии и расчёт молниезащиты для автомобильной газозаправочной станции. Произведён расчёт защищаемых радиусов для активной молниезащиты и приведены рисунки с наглядным представлением зон покрытия.

В ходе проделанной работы, было установлено, где разместить опору с установленным на ней молниеприемником для того, чтобы вся территория АГЗС, в том числе и резервуары, содержащие СУГ были защищены от прямого попадания молнии.

Показано что активная молниезащита гораздо эффективнее пассивной, т.к. для защиты резервуара с СУГ понадобится несколько опор, в то время как с помощью одной опоры содержащей активный молниеприёмник можно защитить всю территорию автомобильной газозаправочной станции.

Литература.

1. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений. РД 34.21.122-87 Москва, 1987, Минэнерго СССР.
2. Паспорт активного молниеприемника [Электронный ресурс] / типы и паспортные данные Активного молниеприемника; – Электрон. дан. URL: http://molniinet.ru/doc/indelec/Pasport_PRIVECTORN2.pdf, свободный, – Яз. рус. Дата обращения: 04.07.2016 г.
3. Нормы проектирования молниезащиты объектов магистральных нефтепроводов и коммуникаций организаций системы «ТрансНефть». ОАО «АК «Транс нефть»», – 2010г. – 44 с.

ОЦЕНКА ПОЖАРНОГО РИСКА НА СОЦИАЛЬНО-ЗНАЧИМОМ ОБЪЕКТЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММ РАСЧЕТА

*А.И. Сечин, д.т.н., профессор, Е.И. Чалдаева, аспирант ТПУ
ФГАОУ ВО НИ Томский политехнический университет, г. Томск
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-56-38-98, 8 952 154 46 58
E-mail: katerino4ka_94@mail.ru, auct-68@yandex.ru*

Аннотация: Приводится анализ пожарного риска на социально-значимом объекте с массовым скоплением людей. Установлено, что полученные результаты времени эвакуации в программе СИТИС:ВИМ, могут быть эффективной основой для обоснованного снижения величины пожарного риска для других социально-значимых объектов. Показано преимущество использования современного программного обеспечения при расчете пожарного риска и эффективность ее применения в современном мире. Рассчитанная величина пожарного риска в здании корпуса превышает нормативную величину, что говорит о необходимости изменения режима заполнения учебных аудиторий.

Abstract: The analysis of fire risk on a socially significant object with a mass congestion of people is given. It is established that the obtained evacuation time results in the CITIS:VIM program can be an effective basis for a reasonable reduction in the magnitude of fire risk for other socially significant facilities. The advantage of using modern software in calculating fire risk and the effectiveness of its application in the modern world are shown. The calculated value of fire risk in the building of the building exceeds the normative value, which indicates the need to change the mode of filling the classrooms.

Одной из наиболее актуальных проблем современности является разработка и выявление качественных способов борьбы с пожарами [1]. В современном мире проблема их частого возникновения требует ужесточения ранее принятых норм и введение новых, обеспечивающих наибольшую безопасность нахождения людей в зданиях или в помещениях с массовым пребыванием людей.

Актуальность работы обусловлена тем убытком, который несет общество при пожарах в общественных зданиях, и который часто бывает необоснованно высоким ввиду повышенной величины пожарного риска. На социально-значимых объектах, введенных в эксплуатацию еще в прошлом веке, всегда существует риск возникновения чрезвычайной ситуации (ЧС). Современные разработки в области пожарной безопасности и их применение, позволяют разработать эффективные мероприятия по снижению уровня пожарного риска и обоснованно внедрить их на объект защиты. Проблематикой

исследования является необходимость применения таких разработок на объектах защиты и их внедрение в повседневную жизнь. На данном этапе, организации с массовым пребыванием людей не всегда задумываются о возможности существования пожарного риска (индивидуального пожарного риска) в эксплуатируемых зданиях и о возможности уменьшения его величины.

Объектом исследования является 1-ый этаж учебного корпуса университета (8-ого корпуса ТПУ), возможные пожароопасные ЧС и риски, возникающие при эвакуации людей с 1-го этажа.

Чаще всего пожары на социально-значимых объектах различной функциональной опасности происходят в период максимальной численности находящихся там людей. По этой причине, в настоящее время процессу эвакуации уделяют повышенное внимание. Перед сдачей объектов защиты в эксплуатацию специалистами осуществляется тщательная проверка всех расчетов и соответствие этих результатов установленным нормативным значениям [2, 3].

Для 1-ого этажа университетского корпуса были проведены расчеты времени эвакуации для трех сценариев развития пожара (рис.1). Время эвакуации определено с использованием специализированного программного обеспечения «СИТИС:ВИМ 1.90.16231», производящее расчет динамики развития опасных факторов пожара (ОФП) и содержащее возможность определения критической продолжительности пожара.

Сценарий строится исходя из топологии здания с указанием площади каждого помещения, на примере планов эвакуации. Необходимое расчетное время эвакуации людей из помещений при пожаре проводится по методике ВНИИПО [4].

В первом сценарии (**1В**) пожар произошел в учебной аудитории №127 – компьютерном классе из-за возгорания системного блока компьютера. Площадь помещения 109,67 м². Расстояние наиболее удаленной точки помещения от эвакуационного выхода составляет 27,91 м. Ширина коридора – 2,66 м. Количество людей, находящихся в эвакуируемой аудитории составляет 20 человек. Расчетное время эвакуации из аудитории составило 0,67 минут.



Рис. 1. Очаги возникновения пожара по сценариям развития пожара и эвакуационные пути из здания

Во втором сценарии (**2В**) пожар произошел в учебной аудитории №155а с оборудованием по выполнению лабораторных работ по электротехнике по причине замыкания проводов установки. Площадь помещения 174,57 м². Расстояние наиболее удаленной точки помещения от эвакуационного выхода составляет 33,75 м. Ширина коридора – 1,3 м. Количество людей – 20 человек. Расчетное время эвакуации из аудитории составило 0,68 минут.

В третьем сценарии (**3В**) пожар произошел в учебной аудитории №119 – компьютерном классе во время занятий по причине взрыва системного блока. Площадь помещения 50,1 м². Расстояние наиболее удаленной точки помещения от эвакуационного выхода – 97,05 м. Количество людей – 25 человек. Расчетное время эвакуации из аудитории составило 1,02 минуты.

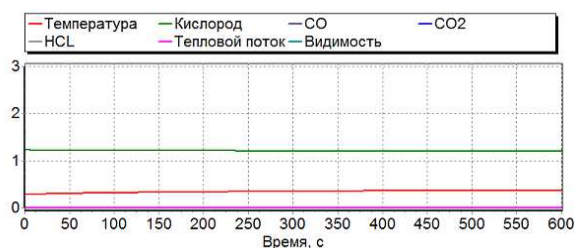


Рис. 2. Развитие всех опасных факторов пожара для первого сценария развития пожара

Рассчитанное с помощью программы время эвакуации, позволило оценить пожароопасную обстановку в здании учебного корпуса университета и проследить развитие каждого ОФП во времени. На графике (рис.2), показано развитие ОФП для первого сценария (расчетная точка взята в помещении холла) и увеличение площади пожара с течением времени.

При пожаре угрозу жизни и здоровью людей представляют все указанные ОФП (со временем увеличивается выделение углекислого газа, угарного газа, повышается температура, уменьшается содержание кислорода) [4, 5]. Скорость развития ОФП невысока и предоставленного фактора по времени достаточно для благоприятной эвакуации людей.

При возникновении пожара в сценариях №2 и №3, анализ результатов, полученных в программе СИТИС:ВИМ, также определяет разницу в необходимом и расчетном времени эвакуации, и указывает на воздействие ОФП и реальные возможности людей, как и в сценарии №1.

На основании полученных данных и согласно Методике по определению расчетных величин пожарного риска в зданиях был выполнен расчет величины пожарного риска в здании 8-ого корпуса ТПУ.

Индивидуальный пожарный риск отвечает требуемому, если выполняется условие: $Q_e \leq Q_e^H$; где, Q_e^H – нормативное значение индивидуального пожарного риска; $Q_e^H = 10^{-6} \text{ год}^{-1}$; Q_e – расчетная величина индивидуального пожарного риска.

Расчетная величина индивидуального пожарного риска Q_B в здании 8-ого корпуса ТПУ рассчитывается по формуле(1):

$$Q_{e,i} = Q_{n,i} (1 - K_{an,i}) \times P_{np,i} \times (1 - P_{\text{Э}}) \times (1 - K_{n.z,i}) \quad (1)$$

где, $Q_{n,i}$ – частота возникновения пожара в здании в течение года, определяется на основании статистических данных. Таким образом, частота в здании 8-ого корпуса ТПУ составляет величину $Q_{n,i} = 1,16 \cdot 10^{-2}$ (для зданий общеобразовательных организаций).

$K_{an,i}$ – коэффициент, учитывающий соответствие установок автоматического пожаротушения (АУПТ) требованиям нормативных документов по пожарной безопасности. В данном случае $K_{an,i} = 0,9$, т.к. здание 8-ого корпуса ТПУ оборудовано системой АУПТ.

$P_{np,i}$ – вероятность присутствия людей в здании, определяемая из соотношения $P_{np,i} = t_{\text{функц},i} / 24$, где $t_{\text{функц},i}$ – время нахождения людей в здании в часах. Вероятность присутствия людей в здании 8-ого корпуса ТПУ составит соотношение: $P_{np,i} = t_{\text{функц},i} / 24 = 12 / 24 = 0,5$; $P_{np,i} = 0,5$

$P_{\text{Э}}$ – вероятность эвакуации людей; $P_{\text{П.З}}$ – вероятность эффективной работы системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре.

Вероятность эвакуации $P_{\text{Э}}$ рассчитывают по формуле (2):

$$P_{\text{Э}} = \begin{cases} \frac{0,8 \cdot t_{\text{обл}} - t_p}{t_{\text{нэ}}}, & \text{если } t_p < 0,8 \cdot t_{\text{обл}} < t_p + t_{\text{нэ}} \text{ и } t_{\text{ск}} \leq 6 \text{ мин}; \\ 0,999, & \text{если } t_p + t_{\text{нэ}} \leq 0,8 \cdot t_{\text{обл}} \text{ и } t_{\text{ск}} \leq 6 \text{ мин}; \\ 0,000, & \text{если } t_p \geq 0,8 \cdot t_{\text{обл}} \text{ или } t_{\text{ск}} > 6 \text{ мин}; \end{cases} \quad (2)$$

где, t_p – расчетное время эвакуации людей, мин; $t_p = 0,67$ мин, согласно расчету времени эвакуации в специализированной программе; $t_{\text{нэ}}$ – время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), мин; $t_{\text{нэ}} = 0$ мин.

$t_{\text{обл}}$ – время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей, мин; $t_{\text{обл}} = 0,67$ мин, согласно расчету времени эвакуации в специализированной программе СИТИС: ВИМ.

$t_{\text{ск}}$ – время существования скоплений людей на участках пути; согласно расчету времени эвакуации в специализированной программе «СИТИС: ВИМ» время скопления составило $t_{\text{ск}} = 0,63$ мин

Следовательно, вероятность эвакуации $P_{\text{Э}}$ из здания 8-ого корпуса составит:

$$P_{\text{Э}} = 0,999, \text{ т.к. } t_p + t_{\text{нэ}} \leq 0,8 \cdot t_{\text{обл}} \text{ и } t_{\text{ск}} \leq 6 \text{ мин}; 0,67 + 0 \leq 0,8 \times 0,67; 0,67 \leq 6,96$$

$K_{\text{пз},i}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности, определяемый по формуле (3):

$$K_{\text{пз},i} = 1 - (1 - K_{\text{обн},i} \times K_{\text{соуэ},i}) \times (1 - K_{\text{обн},i} \times K_{\text{пдз},i}), \quad (3)$$

где, $K_{\text{обн},i}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности; $K_{\text{обн},i} = 0,8$

$K_{\text{соуэ},i}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности; $K_{\text{соуэ},i} = 0,8$

$K_{\text{пдз},i}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности; $K_{\text{пдз},i} = 0$

Следовательно, коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленный на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре требованиям нормативных документов по пожарной безопасности из 8-ого корпуса ТПУ согласно расчету по формуле составит величину $K_{\text{пз},i} = 0,64$.

Согласно приказу №382 МЧС России [4], по методике определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности, для здания университетского корпуса рассчитан индивидуальный пожарный риск:

$$Q_{6,i} = Q_{\text{н},i} \times (1 - K_{\text{ан},i}) \times P_{\text{пр},i} \times (1 - P_{\text{э},i}) \times (1 - K_{\text{пз},i}) = 1,16 \cdot 10^{-2} \times (1 - 0,9) \times 0,5 \times (1 - 0,999) \times (1 - 0,64) = 0,00062200 \text{ год}^{-1}$$

Условие, которое требует Федеральный закон №123, не выполняется, а, следовательно, рассчитанный индивидуальный пожарный риск превышает нормативные показатели в 6,2 раза.

Таким образом, выполненные расчеты пожарного риска в здании учебного корпуса университета показали:

- полученные результаты времени эвакуации в программе СИТИС:ВИМ, могут быть основой для обоснованного снижения величины пожарного риска и позволят эффективно применять такие расчеты для других социально-значимых объектов;
- показано преимущество использования современного программного обеспечения при расчете пожарного риска и эффективность ее применения в современном мире;
- рассчитанная величина пожарного риска в здании корпуса превышает нормативную величину, что говорит о необходимости изменения режима заполнения учебных аудиторий.

Литература.

1. Тербнев В.В., Смирнов В.А., Семенов В.А., Пожаротушение (Справочник). 2-е издание. - Екатеринбург: ООО Издательство «Калан», 2012г. – 472с.
2. Федеральный закон от 21 декабря 1994 № 69-ФЗ О пожарной безопасности.
3. Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности в редакции Федерального закона от 10.07.2012 г. № 117-ФЗ.

4. Расчет необходимого времени эвакуации людей из помещений при пожаре: рекомендации. М.: ВНИИПО, 1989.
5. Выявление и обоснование наиболее целесообразных форм и методов организации эвакуации и оповещения на социальном объекте / Скорюпина К.С., Сечин А.И., Долдин И.Н., Киржаков И.Ф. Ж. Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2015. № 2 (25). С. 77-82.

ПОСТРОЕНИЕ ВАРИОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОЧАГА ЗАЖИГАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ НЕФТЕШЛАМОГО АМБАРА

*М.И. Евдокимова, магистрант ТПУ, Е.И. Чалдаева, аспирант ТПУ, А.И. Сечин, д.т.н., профессор
Томский политехнический университет, г. Томск
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822) 606-485
E-mail: miv1@tpu.ru*

Аннотация: На основании вариологической модели возникновения очага загорания нефтешлама в амбаре, рассмотрены параметры и критерии самовозгорания, получены данные, показывающие, что в период максимальной солнечной инсоляции и отсутствия параметров, влияющих на нагревание, вероятность самовозгорания достигает $3,2 \times 10^{-3}$, что является средним показателем и характеризуется «возможным» событием за период эксплуатации амбара. Предложена структурно-методологическая схема анализа самовозгорания нефтешламового амбара, учитывающего геофизические параметры нефтешламового амбара и климатические характеристики территории расположения.

Abstract: Based on the variational model of the emergence of a source of ignition of oil sludge in the barn, the parameters and criteria for spontaneous combustion are considered, and data are obtained showing that in the period of maximum solar insolation and the absence of parameters influencing heating, the probability of spontaneous combustion reaches 3.2×10^{-3} , which is the average indicator and is characterized by a "possible" event during the operation of the barn. A structural-methodological scheme for the analysis of spontaneous combustion of an oil sludge barn, taking into account the geophysical parameters of the oil sludge barn and the climatic characteristics of the location territory, is proposed.

Анализ литературы [1–7] показал, что наличие и функционирование нефтешламовых амбаров представляют серьезную угрозу окружающей среде на территории расположения.

Наибольшая составляющая величины риска функционирования нефтешламового амбара – это загрязнение окружающей среды продуктами горения в случае загорания, разрушение обваловки и нарушения гидроизоляции.

Малоизученным является вопрос возникновения очага воспламенения нефтешлама при хранении в амбаре, безопасность его функционирования, недостаточно рассмотрены расчеты рисков и причины возгорания. Это и стало целью настоящей работы: построение вариологической модели возникновения очага загорания на территории нефтешламового амбара.

Технологическим процессом при эксплуатации нефтешламового амбара является хранение, а так же слив, налив отходов нефтепромышленности, содержащих нефть, вещества отработанных растворов и донные отложения резервуаров хранения нефти.

Согласно анализу обзора литературы, чрезвычайные ситуации, которые могут возникнуть при эксплуатации НША – это загрязнения вредными токсичными продуктами почвенного покрова и водного горизонта. В амбаре производится гидроизоляция стенок и дна, поэтому попадание нефтепродуктов возможно при:

- нарушении гидроизоляции, обрыве полиэтиленовой пленки, некачественном монтаже и спайке швов;
- переливе амбара путем переполнения отходами, сточными водами, атмосферными осадками;
- размыве обваловки амбара талыми водами в весенне-летний паводковый период;
- попадании амбара в зону наводнения.

Также, согласно исследованиям литературы было выявлено, что нефтешлам, в особенности верхний слой, является горючим. Существует вероятность возникновения пожара и выход его за пределы очага.

Построение вариологической модели возникновения очага загорания

Модель строим, основываясь на методе графического логического описания возникновения негативного события отражающего динамику возникновения загорания амбара.

За вершину дерева было взято возгорание нефтешлама в амбаре, рассматривались два фактора возникновения загорания, от открытого пламени (источника) и самовозгорание. Вариологическая модель возникновения очага загорания показана на рисунке 1.

Вероятности (частоты) возникновения событий, влекущих в совокупности за собой возгорание нефтешлама в амбаре, представлены в таблице 1. По причине отсутствия статистических данных для некоторых событий, использовался широко распространенный в научной практике метод экспертных оценок.

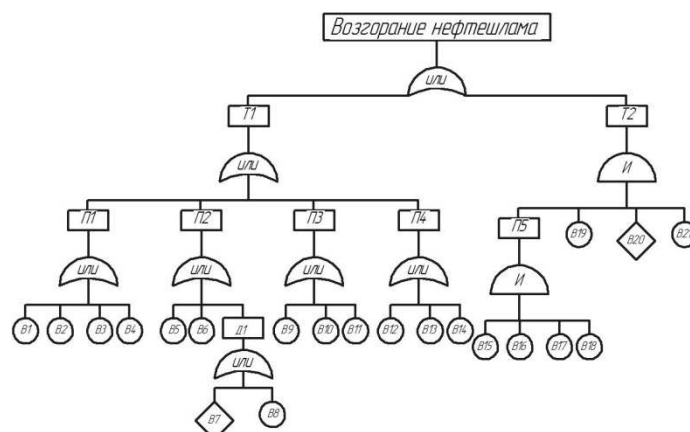


Рис. 1. Вариологическая модель возникновения очага загорания нефтешлама в амбаре

Таблица 1

Значения вероятностей возгорания событий для нефтешламового амбара

Нефтешламовый амбар		
№	Описание	Вероятность события
1	2	3
Т1	Возгорание от источника искры	$3,8 \times 10^{-3}$
П1	Нарушение ТБ	$1,7 \times 10^{-3}$
В ₁	Курение	7×10^{-5}
В ₂	Искра от сварочных и огневых работ	6×10^{-4}
В ₃	Искра от механических работ	1×10^{-4}
В ₄	Искра от синтетической одежды рабочего	3×10^{-4}
П2	Искра от К.З. электрооборудования	2×10^{-3}
В ₅	Перегрузка сети	5×10^{-4}
В ₆	Нарушение правил эксплуатации	1×10^{-3}
Д1	Нарушение изоляции проводки	$5,1 \times 10^{-4}$
В ₇	Воздействие химических агрессивных веществ	10^{-5}
В ₈	Механическое повреждение проводов	5×10^{-4}
П3	Другие технологические производственные факторы	$1,4 \times 10^{-5}$
В ₉	Падение самолета, вертолѐта	1×10^{-6}
В ₁₀	Попадание технологического транспорта	10^{-5}
В ₁₁	Умышленный поджог	3×10^{-6}
П4	Внешний источник огня	$1,1 \times 10^{-4}$
В ₁₂	Падение метеорита	10^{-9}
В ₁₃	Удар молнии	1×10^{-6}
В ₁₄	Лесной пожар	1×10^{-4}
Т2	Самовозгорание нефтешлама	$5,7 \times 10^{-4}$
П5	Гидрометеорологические условия	
В ₁₅	Температура воздуха	
В ₁₆	Скорость ветра	

1	2	3
V ₁₇	Облачность	
V ₁₈	Осадки	
V ₁₉	Длительность экспозиции солнечной радиации (инсоляцией)	
V ₂₀	Контакт фаз	
V ₂₁	Наличие тени от лесного массива, зданий.	

Выполнив необходимый объем расчетов, получили итоговую вероятность наступления события – возникновение источника воспламенения при эксплуатации нефтешламового амбара, исходя из данных о вероятностях начальных событий, она составила величину $3,8 \cdot 10^{-3} \text{ год}^{-1}$.

Расчет вероятности и параметров самовозгорания нефтешлама

При хранении нефтешлама в амбаре на него воздействует солнечная энергия, тем самым, разогревая нефтешлам в амбаре.

При аномальной жаре, и постоянном влиянии солнечной радиации, а так же присутствия увеличенной площади контакта фаз, происходит нагрев верхнего, нефтешламового слоя нефтешлама. Увеличение площади контакта фаз происходит, когда поток жидкости, заполняющий амбар, поглощает на его краях растения и растительный опад. Образуется корка на поверхности, которая держит тепло нижних слоев. При нагреве солнечной радиацией, под данной образовавшейся коркой начинает происходить слабая деструкция, с выделением легких паров углеводородов. В свою очередь, они окисляются кислородом воздуха, происходит рост температуры до величины самовоспламенения. У большинства нефтей температура самовоспламенения колеблется от 200-300 °С [8]. Присутствие небольшой влаги только активизирует окислительные процессы, происходит рост температуры.

Для расчета критической температуры самовозгорания нефти, рассмотрим модельный амбар площадью 100 м² сторонами 10x10 м. Толщину нефтяного слоя примем до 0,5 м.

Критическая температура самовозгорания нефти в амбаре будет 260 °С, что подтверждают справочные данные. Данную температуру возьмем для расчета времени индукции по методике [9] окисления нефтешлама в амбаре. Полученные расчеты сведены в таблицу 2.

При расчете времени индукции самовозгорания нефтешлама в амбаре возьмем идеальные условия: то есть отсутствие облаков и осадков, отсутствие снижения теплоприёма при наличии затенённости лесным массивом. Нагрев происходит при постоянной солнечной инсоляции на протяжении всего времени, а так же отсутствия теплового отвода и конвекции в нижние слои нефтяного шлама.

Таблица 2

Данные расчета периода индукции нефтешлама в амбаре

Параметры				
Начальная температура, С	Температура критическая, С	Число Релея	Толщина нефтяного слоя, м	Время индукции, ч
20	260,5	$1,07 \cdot 10^{13}$	0,5	168,05
25		$9,9 \cdot 10^{12}$		95,56
30		$9,13 \cdot 10^{12}$		55,39
35		$8,45 \cdot 10^{12}$		32,71
40		$7,84 \cdot 10^{12}$		19,64
45		$7,29 \cdot 10^{12}$		11,99

Данные расчеты показывают зависимость от начальной температуры, и видно, чем выше начальная температура нефтешлама, тем меньше время индукции, то есть период от медленного окисления вещества к более быстрому, что вызывает эффект так называемого холодного горения переходящего в воспламенение.

Согласно выполненным расчетам, самовозгорание имеет место быть, особенно при продолжительной солнечной инсоляции, длящейся несколько дней. Температура солнечной радиации будет аккумулироваться в нефтешламе особенно в местах, где находится высокая область контакта фаз, а именно: в местах присутствия внешних примесей, как растительного характера, так и других техногенных составляющих, присутствие которых повышает скорость окислительных процессов.

Исходя из того, что под воздействием солнечных лучей, на поверхности нефтешлама будет образоваться «корка», нижние слои будут нагреваться, отдавая тепло только в нижний слой. Однако этого не будет достаточно для возгорания, при нагревании происходит процесс окисления все быстрее, в сложившихся условиях система не будет успевать «отдать тепло», и, тем самым, будет нагреваться до температуры самовозгорания.

Промежуток светового дня в Томской области в летнее время равен от 15 до 18 часов. Средняя температура в летние месяцы в дневное время равна от 23 до 28 °С. Максимальные средние дневные температуры до 33,4 °С. [10].

Исходя из проведенного анализа, благоприятные события будут связаны с начальной температурой, продолжительностью дня и отсутствия факторов, влияющих на величину солнечной инсоляции (облачность, количество осадков, наличие тени).

Проведенные расчеты показали, что вероятность самовозгорания нефтешлама будет очень высокой при условии, если изначальная температура окружающей среды будет равна 40 °С, а время солнцестояния, нагрева от солнца 17,5 часов.

Проведем расчёт вероятности возникновения события «Самовозгорание нефтешлама в амбаре», данные о климатических факторах берем из статистических наблюдений Томского гидрометцентра (ТГМЦ). [10].

Рассмотрим статистические данные ТГМЦ и рассчитаем вероятность самовозгорания нефтешлама на широте г. Томска:

Июнь:

$$P_{\text{июнь}} = 0,63 \times 0,5 \times 0,6 \times 0,31 \times 0,12 \times 0,03 = 3,2 \times 10^{-3};$$

где 0,63 – вероятность нагревания до критической температуры поверхность;

0,5 – наличие безветренной погоды (менее 2 м/с);

0,6 – вероятность солнечной погоды (отсутствие осадков и облачности);

0,31 – вероятность достаточной времени воздействия (продолжительность солнечной безоблачной погоды более 3 дней);

0,12 – вероятность наличия контакта фаз, (внешних примесей);

0,03 – вероятность тени от лесного массива.

Аналогично были получены результаты для периода активной солнечной инсоляции при отсутствии снежного покрова, данные расчетов представлены в таблице 3.

Таблица 3

Расчет вероятности возникновения самовозгорания

Месяц	Вероятность самовоспламенения	Месяц	Вероятность самовоспламенения
Январь	$1,0 \times 10^{-9}0$	Июль	$2,4 \times 10^{-3}0$
Февраль	$1,0 \times 10^{-9}0$	Август	$8,4 \times 10^{-4}0$
Март	$1,0 \times 10^{-9}0$	Сентябрь	$1,4 \times 10^{-4}0$
Апрель	$5,1 \times 10^{-5}0$	Октябрь	$1,1 \times 10^{-5}0$
Май	$3,6 \times 10^{-4}0$	Ноябрь	$1,0 \times 10^{-9}0$
Июнь	$3,2 \times 10^{-3}0$	Декабрь	$1,0 \times 10^{-9}0$

В летний период эксплуатации нефтешламового амбара, необходимо учесть фактор самовозгорания, в Томской области, при резко континентальном климате. Для субтропических и умеренно континентальных климатов данная вероятность самовозгорания будет значительно выше, исходя из средних максимальных температур и продолжительности солнечных дней. Вероятность самовозгорания в год будет $5,7 \times 10^{-4}$.

Итоговая вероятность возгорания нефтешлама в амбаре составляет $4,7 \cdot 10^{-3}$ год⁻¹. Максимальная вероятность в самые жаркие месяцы может достигать: $7 \cdot 10^{-3}$ год⁻¹ исходя из проведенных расчетов.

Как показано в проведенном исследовании, самовозгорание произойдет при наличии контакта фаз, происходят окислительно-восстановительные реакции с выделением тепла. В результате нагрева от источника тепла, солнечной радиации и низком атмосферном давлении, происходит испарение легких фракций углеводородов, переходя в газообразное состояние. Контакт фаз при данном явлении будет происходить между жидкой фазой нефтешлама и атмосферным воздухом. Как показано в расчетах, при увеличении температуры вещества происходит самонагревание нефтяного слоя. При уве-

личении температуры вещества, так же и увеличивается скорость самонагрева вещества, достигая температуры самовоспламенения и возгорания.

По результатам проведенного исследования, предложена структурно-методологическая схема анализа и порядок действий при решении подобной задачи. В основе предлагается пошаговое ее решение.

Использование данного подхода позволяет комплексно рассчитать риск самовозгорания на территории расположения. Данная оценка имеет вероятностный характер, при использовании предложенной схемы анализа необходимо учитывать причинно-следственные связи по логике: «условия/обстоятельства–причины–следствия».

Структурно-методологическая схема расчета самовозгорания нефтешламового амбара представлена на рисунке 2.

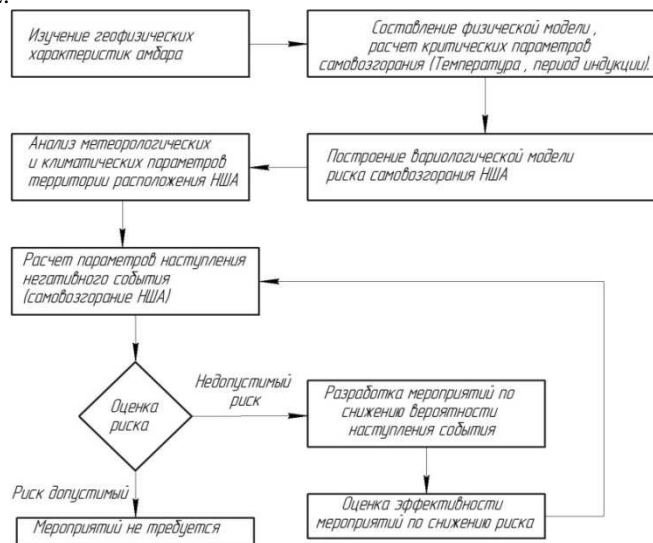


Рис. 2. Структурно-методологическая схема расчета самовозгорания нефтешламового амбара

Анализ полученных результатов и действующих нормативных материалов показывает, что при выполнении указанных требований риск сводится к минимуму. Однако отсутствуют требования для снижения риска самовозгорания в период сильной солнечной инсоляции.

Выводы.

На основании вариологической модели возникновения очага загорания нефтешлама в амбаре, рассмотрены параметры и критерии самовозгорания, получены данные, показывающие, что в период максимальной солнечной инсоляции и отсутствия параметров, влияющих на нагревание, вероятность самовозгорания достигает $3,2 \times 10^{-3}$, что является средним показателем и характеризуется «возможным» событием за период эксплуатации амбара.

Предложена структурно-методологическая схема анализа самовозгорания нефтешламового амбара, учитывающего геофизические параметры нефтешламового амбара и климатические характеристики территории расположения.

Эффективным мероприятием по ликвидации самовозгорания нефтешламового амбара, может явиться периодическая чистка от внешних примесей, тогда будут отсутствовать окислительные реакции, контакт фаз между жидким нефтешламом и примесью. Так же контакт фаз присутствует среди «жидкость – газообразное вещество». При этом начинается обильное испарение легких углеводородов, сопровождающееся повышением тепла. Чистка амбара позволит свести риски самовозгорания амбаров к минимуму.

Работа была проведена при финансовой поддержке Гранта РИНЦ – Томской области (код проекта – 16-41-700022) и Грантом Томского политехнического Конкурсная Программа Восстановления Университета.

Литература.

1. Федеральный классификационный каталог отходов / Утв. приказом МПР РФ от 2 декабря 2002 г. № 786 (с изменениями, внесенными приказом МПР РФ от 03 июня 2016 г. № 311).
2. Химия нефти и газа: учебное пособие / Рябов В.Д. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2014. – 336 с.
3. Соловьянов, А.А. Переработка нефтешламов с использованием химических и биологических методов // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2012. – № 5. – С. 30–39.
4. Критерии отнесения опасных отходов к классам опасности для окружающей природной среды: методическое пособие по применению / З.А. Васильченко, В.И. Ковалева, А.В. Ляшенко.– М., 2003. – 25 с.
5. Глазовская М.А., Пиковский Ю.И. Скорость самоочищения почв от нефти в различных природных зонах / М.А. Глазовская, Ю.И. Пиковский // Природа. – 1980. – № 5. – С. 118-119.
6. Бочарникова Е.А. Влияние нефтяного загрязнения на свойства серо-бурых почв Апшерона и серых лесных почв Башкирии: Автореф. дисс...канд. биол. наук, М.– 1990.–16 с.
7. Рьльчикова А.В. Влияние шламовых амбаров «Орехово-Ермаковского» месторождения на окружающую среду : выпускная квалификационная работа : 05.03.06. – Тюмень.– 2016. – 77 с.
8. Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Пожарнаука. – 2004. – 713 С.
9. Методика определения условий теплового самовозгорания веществ и материалов. – М.: ВНИИПО, 2004. – 67 С.
10. Гидрометцентр России. Архив фактической погоды Томска. // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.meteoinfo.ru/archive-pogoda/russia/tomsk>. Дата обращения: 25.03.2017 г.
11. Definition of time induction of self-ignition of the substance on the prognostic extrapolation depending on the basis of indicators fire and explosion hazard /Sechin A., Kyrmakova O., Osipenko S. Journal of Physics: Conference Series. 2016. T. 671. № 1. С. 012030.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ
МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ**

*Д.С. Ермолаев, студент, Ю.В. Бородин, к.т.н., доцент.
Томский политехнический университет, г. Томск
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56
E-mail: denis.ermolaev.1994@mail.ru*

Аннотация: Действующие магистральные и внутрипромысловые нефтегазопродуктопроводы представляют собой сложные технические системы, обладающие мощным энергетическим потенциалом. Строительство и эксплуатация магистральных газопроводов приводит к губительным геоэкологическим последствиям. Источники воздействия: объекты, по которым транспортируется природный газ; землеройная, грузоподъемная, транспортная техника, применяемая при строительстве, эксплуатации и техническом обслуживании трубопроводов. Наиболее чувствительный экологический ущерб наносится в результате аварий на магистральных трубопроводах.

Abstract: Operating the main and infield oil-and gas pipelines is a complex technical system, which has a powerful energy potential. The construction and operation of gas pipelines leads to destructive geo ecological consequences. Sources of exposure: facilities that transport natural gas; earthmoving, lifting, transportation machinery, used in the construction, operation and maintenance of pipelines. The most sensitive ecological damage as a result of accidents on pipelines.

Действующие магистральные и внутрипромысловые нефтегазопродуктопроводы представляют собой сложные технические системы, обладающие мощным энергетическим потенциалом и охватывающие 35% территории страны, на которой проживает 60% ее населения.

Строительство и эксплуатация магистральных газопроводов приводит к губительным геоэкологическим последствиям.

Наиболее чувствительный экологический ущерб наносится в результате аварий на магистральных трубопроводах. При разрушении магистрального газопровода и мгновенном высвобождении энергии газа возникают механические повреждения природного ландшафта и рельефа, нарушение целостности почвенно-растительного покрова. При возгорании газа механическое и бризантное воздействие сопровождается

ется термическим воздействием с соответствующим синергетическим поражением территорий радиусом до 540 м от очага аварии. Отмечается разлет фрагментов трубопровода на 480 м [1].

Обеспечение надежной и безопасной эксплуатации магистральных газопроводов является важнейшей задачей обществ, эксплуатирующих газотранспортные системы. От этого во многом зависит нормальная деятельность производственного персонала, жителей населенных пунктов, а также экологическая безопасность функционирования газовых магистралей.

Независимо от производства, в подавляющем большинстве случаев аварии имеют одинаковые стадии развития.

Основные опасности нефтегазодобывающих производств, которые могут привести к возникновению чрезвычайных ситуаций, связаны с авариями в виде пожара, взрыва или токсического выброса. Прогнозирование и предупреждение последствий аварий на таких производствах связано, прежде всего, с прогнозированием и предупреждением действия поражающих факторов при реализации основных опасностей. При всем многообразии возможных сценариев аварий набор поражающих факторов ограничен. Это дает возможность описывать физические воздействия, приводящие к нанесению ущерба людям, материальным ценностям и окружающей среде, конечным числом параметров.

Таблица 1

Основные поражающие факторы аварий на промышленно опасных объектах

Разновидность аварии	Поражающие факторы	Параметры поражающего действия
Пожар, огненный шар	пламя; тепловое излучение	Определение полей поражающих факторов сводится к определению границ зоны пламени и определению текущих значений теплового потока в зависимости от удаления от внешней границы зоны пламени.
Взрывы (в т. ч. взрывы топливовоздушных смесей)	воздушные ударные волны; летающие обломки различного рода объектов технологического оборудования	Параметры поражающего действия воздушной ударной волны - избыточное давление во фронте волны и ее импульс в зависимости от расстояния от места взрыва. Параметры, определяющие поражающее действие осколков, - количество осколков, их кинетическая энергия, направление и расстояние разлета.
Токсический выброс	химическое заражение	Параметрами, характеризующими токсические нагрузки при токсическом выбросе, являются поля концентраций вредного вещества и времена действия поражающих концентраций.

Перечисленные поражающие факторы являются основными для рассматриваемых видов аварий. Однако следует учитывать, что при аварии действует несколько поражающих факторов. Так, при пожаре значительным может быть воздействие токсичных продуктов горения. При взрыве больших масс взрывчатых веществ могут иметь место значительные сейсмические последствия, приводящие к обрушению по этой причине.

Среднегодовой показатель аварийности составляет 50-60 аварий и в целом не имеет устойчивой тенденции к снижению [1].

Основные причины аварий на объектах магистральных трубопроводов:

внешние физические (силовые) воздействия на трубопроводы, включая криминальные врезки, повлекшие утечки;

нарушения норм и правил производства работ при строительстве и ремонте, отступления от проектных решений;

коррозионные повреждения труб, запорной и регулирующей арматуры;

нарушения технических условий при изготовлении труб и оборудования;

ошибочные действия эксплуатационного и ремонтного персонала.

Основной причиной аварий на действующих газопроводах за предыдущие годы является стресс-коррозия (табл.2). Отмечается тенденция роста аварий по этой причине. Если за период с 1990

по 2000 годы средний показатель аварий из-за коррозии под напряжением составил 22,5% от числа общих аварий, то 2000 году - 37,8% [2].

Таблица 2

Причины аварий	% от общего числа
1	2
Наружная коррозия	28,9
в т. ч. по КРН	22,5
Механические повреждения	19,0
Брак строительно-монтажных работ	21,9
в т. ч. брак сварки	13,0
Дефекты труб	11,4
Стихийные бедствия	9,5

Риск рассматривается в качестве универсального средства измерения и сравнения различных опасностей в рамках одной шкалы.

Методология анализа риска включает расчет вероятности появления нежелательного события и оценку последствий.

Анализ риска базируется на собранной информации и определяет меры по контролю безопасности технологической системы. Поэтому основная задача анализа риска заключается в том, чтобы обеспечить рациональное основание для принятия решений в отношении риска.

Анализ риска, или риск-анализ, - это систематическое использование имеющейся информации для выявления опасностей и оценки риска для отдельных лиц или групп населения, имущества или окружающей среды.

Здесь риск - это сочетание частоты (вероятности) и последствий определенного опасного события. Понятие риска включает два элемента: частоту, с которой осуществляется опасное событие, и последствия опасного события [3].

Анализ риска заключается в выявлении (идентификации) опасностей и оценке риска. Под опасностью понимается источник потенциального ущерба или вреда или ситуация с возможностью нанесения ущерба. Идентификация опасности - процесс выявления и признания, что опасность существует, и определение ее характеристик.

Таким образом, применение понятия риск позволяет переводить опасность в разряд измеряемых категорий.

Анализ риска проводится по следующей схеме:

Планирование и организация работ;

Идентификация опасностей;

Оценка риска;

Разработка рекомендаций по управлению риском.

Метод риск-анализа должен удовлетворять следующим требованиям: метод должен быть научно обоснован и соответствовать рассматриваемой системе; метод должен давать результаты в виде, позволяющем лучше понимать характер риска и намечать пути борьбы с этим риском; метод должен быть повторяемым и проверяемым.

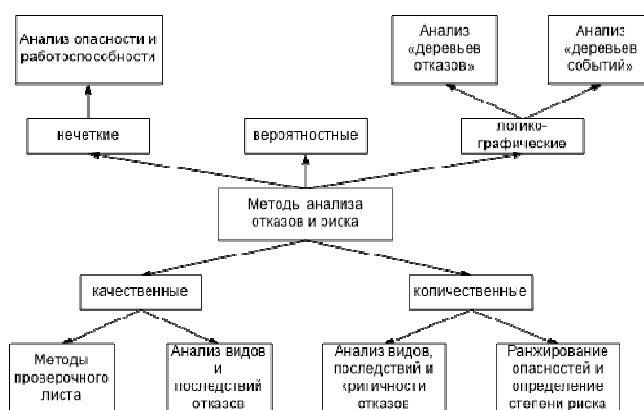


Рис. 1. Классификация методов анализа риска

Методы могут применяться изолированно или в дополнение друг к другу, причем, качественные методы могут включать количественные критерии риска (в основном, по экспертным оценкам с использованием, например, матрицы "вероятность - тяжесть последствий" ранжирования опасности).

Установлено, что расследуется и анализируется не более 20-30% от общего количества аварийных ситуаций. Кроме того, нередко допускаются неточности в классификации аварийных ситуаций, таких как "утечки" или неполадки. Поэтому возникает необходимость правильно и полно классифицировать возможные отказы линейной части магистральных газопроводов.

Отказы разделяются по нескольким критериям.

По этапам формирования: проектный, производственный, эксплуатационный.

По виду отказавшего конструктивного элемента: отказ трубных секций, сварных соединений, изоляционного покрытия, траншей, балластирующих устройств, грунтовой засыпки, ЭХЗ.

По влиянию на эффективность функционирования магистрального газопровода: полный отказ, частичный отказ.

По взаимному влиянию отказов: зависимый и независимый.

По последствиям отказов: отказ с незначительными, значительными и критическими последствиями.

Отказ линейной части магистрального газопровода наступает в основном из-за совокупного влияния дефектов конструктивных элементов.

Регистрируемые в настоящее время отказы линейной части магистрального газопровода являются в основном отказами двух его основных конструктивных элементов - металла трубопровода или сварных соединений.

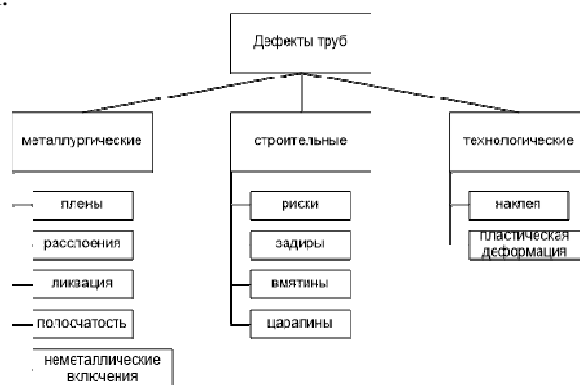


Рис. 2. Классификация дефектов трубных секций



Рис. 3. Классификация дефектов сварных соединений

Отказ линейной части магистрального газопровода вследствие отказа металла трубных секций или отказа сварных соединений - элементы группы А.

Отказ линейной части магистрального газопровода вследствие отказа остальных конструктивных элементов, выражающийся в потере герметичности металла трубных секций или металла сварных соединений - элементы группы Б.

Число состояний объекта, состоящего из семи конструктивных элементов, находящихся в одном из двух состояний - работоспособном и неработоспособном - равно: $K = 2^7 = 128$. Так как к отказу могут привести только такие комбинации отказовых состояний, при которых имеет место отказ металла или сварного соединения, то количество отказовых состояний равно $(128/2) - 2 = 62$.

Значит, 31 состояние системы приводит к отказам магистрального газопровода.

Отказовое состояние регистрируется в случаях:

разрушения основного металла труб;

разрушения сварных соединений газопровода.

Наиболее опасными с точки зрения разгерметизации магистрального газопровода являются следующие дефекты: трещина и технологическая трещина в металле трубы

Оценка риска включает в себя анализ частоты и анализ последствий.

Для оценки риска возникновения аварии на магистральном газопровode, заключающейся в потере герметичности стенок трубы и сварных соединений, используется метод построения и анализа дерева неполадок и дерева событий.

Графическая форма дерева неполадок, используемого для анализа причин разгерметизации магистрального газопровода, представлена в приложении. Вершиной данного дерева является нежелательное событие - разгерметизация газопровода. Последовательность событий, которые приводят к нежелательному событию в вершине, образуют ветви дерева: дефекты газопровода, ошибки проведения технической диагностики, механизмы и нагрузки. Промежуточные события обозначены прямоугольниками, постулируемые исходные события-предпосылки показаны кругами с цифрами (их наименования и нумерация приведены в табл.2.). Для придания дереву неполадок большей информативности определяются вероятности появления различных событий.

По результатам численного анализа дерева неполадок могут быть выработаны различные рекомендации вариантов решений, на основе которых осуществляется управление процессом.

Конструирование дерева событий происходит аналогично конструированию дерева неполадок. Оно начинается с определения иницирующего события. Каждая ветвь дерева событий представляет собой отдельный результат последовательности событий.

Частота каждого сценария развития аварийной ситуации рассчитывается путем умножения частоты основного события на вероятность последующего. При этом сумма вероятностей событий, следующих из каждой точки разветвления дерева событий, равна единице (что, по существу, означает полноту описания возможных сценариев развития аварийной ситуации).

Оценку вероятности событий проводят с использованием статистических данных или расчетными методами. При отсутствии статистических данных для вероятности мгновенного воспламенения истекающего продукта допускается принимать значение 0,05.

Таблица 3

Статистические вероятности сценариев развития аварий

Сценарий аварии	Вероятность
Факел	0,0574
Огненный шар	0,7039
Горение пролива	0,0287
Сгорание облака	0,1689
Взрыв облака	0,1190
Без горения	0,0292

Также по статистике степень аварийности трубопроводного транспорта $5 \cdot 10^{-6}$ м/год. В 90% случаев происходит выброс содержимого через отверстие 1 дм в стенке трубопровода до тех пор, пока утечка не будет остановлена, в 10% случаев - полный разрыв трубопровода.

Анализ последствий включает оценку воздействий опасных факторов на людей, имущество или окружающую среду.

В практике анализа риска аварии чаще оперируют не с вероятностями, а со средними интенсивностями (частотами) нежелательных событий за определенное время. Если рассматривать происходящие аварии как стационарный пуассоновский поток событий, то связь между вероятностью события. А за время t и его интенсивностью λ такова:

$$F_A(t) = 1 - e^{-\lambda t}$$

Рассмотрим дискретную случайную величину людских потерь N при аварии на магистральном газопроводе с возможными значениями $n_0 = 0, n_1, n_2, \dots, n_k$. Каждое из этих значений N может принять с некоторой вероятностью $P_0, P_1, P_2, \dots, P_k$. Описание дискретной случайной величины N считается полным с точки зрения теории вероятностей, если установлен закон распределения случайной величины, который представляется в виде ряда распределения.

Литература.

1. Анализ аварий и несчастных случаев на трубопроводном транспорте России: учеб. пособие для вузов/ Под ред. Б.Е. Прусенко, В.Ф. Мартынюка. - М.: Анализ опасностей, 2003. - 351 с.
2. Кульчев В.М., Иванов Е.А., Дадонов Ю.А., Мокроусов С.Н. Трубопроводный транспорт природного газа, нефти и нефтепродуктов и его роль в обеспечении развития и стабильности топливно-энергетического комплекса // Безопасность труда в промышленности. - 2002. - №7. - с.4-10
3. Мокроусов С.Н. Пути повышения безопасности работы нефтегазового комплекса и систем магистрального трубопроводного транспорта // Безопасность труда в промышленности. - 2005. - №1. - с.18-20

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Д.В. Михайлов, к.т.н., доц.

ГОУ ВПО «Луганский национальный университет имени Владимира Даля»

91034 г. Луганск, квартал Молодежный, 20-а, тел. +38 (066)7252402

E-mail: kaf_iznit@mail.ru

Аннотация: В статье приведено исследование современного состояния проблемы моделирования опасных факторов пожара в помещении. Представлены результаты разработки системы поддержки принятия решений для моделирования динамики опасных факторов пожара в вентилируемых помещениях на начальной стадии пожара с последующим выводом управляющего решения по оптимальным для применения в этих помещениях типам автоматических установок пожаротушения и пожарной сигнализации, а также координатам размещения их элементов.

Abstract: The article presents the study of contemporary problems of modeling of fire hazards in the premises. The results of development of the system of decision support for modelling the dynamics of fire hazards in the premises at the initial stage of the fire and then outputting a control solution that is optimal for

use in these areas types of automatic fire extinguishing and fire alarm systems, and coordinates the placement of their elements.

Становление научно-производственного потенциала страны должно происходить путем использования новейших информационных технологий, в том числе компьютерного моделирования, систем поддержки принятия решений (СППР) и экспертных систем. Роль математического моделирования в различных исследованиях и разработках непрерывно возрастает, что обусловливается необходимостью, с одной стороны, более глубокого проникновения в сущность исследуемых объектов, а с другой – снижения стоимости и сроков разработок, и стимулируется развитием математических методов, совершенствованием вычислительных алгоритмов, программного обеспечения и компьютерной техники. Смоделированная на компьютере интерпретация разного рода «динамической» информации во времени является мощным инструментом познания объективной реальности. В частности, это касается и многочисленных задач обеспечения пожарной безопасности объектов различного назначения.

Анализ литературных источников. Первые математические модели пожаров в помещении были получены в 50-х годах XX века [1]. В 80-х годах это были лишь качественные оценки полей скоростей и температур, поскольку вычислительная база в то время не позволяла проводить полные расчеты с учетом всех видов теплообмена (конвекция, теплопроводность, лучистый теплообмен) и изменения состава и массы газовой среды помещения [2, 3]. С 90-х годов развитие компьютерных технологий вывело моделирование процессов тепло- и массообмена, в том числе и пожаров, на качественно новый уровень [4, 5]. Необходимо отметить, что развитие математического моделирования несколько не умаляет роль экспериментальных методов. Т.о. следует говорить о развитии математического моделирования в рамках расчетно-экспериментального подхода, который с экономической точки зрения позволяет уменьшить стоимость обоснования инженерных решений за счет увеличения доли расчетных работ при значительном уменьшении количества огневых испытаний.

В существующих математических моделях развития опасных факторов пожара в помещениях [6, 7] не учитывается взаимодействие вентиляционных потоков воздуха с конвективными потоками дымовых газов, а расчетные методики не дают конкретных рекомендаций по размещению элементов автоматических установок пожаротушения (АУП) и подаче огнетушащих веществ с учетом параметров воздушных потоков, вызываемых приточной или вытяжной вентиляцией в защищаемых помещениях. Поэтому актуальной задачей является исследование влияния указанных факторов на процесс развития пожара, что позволит повысить достоверность математического моделирования с помощью трехмерных моделей при проектировании АУП [8]. При этом достигается существенное повышение надежности и эффективности средств обеспечения противопожарной защиты объектов при реальном снижении затрат за счет качественного обоснования выбора как типа пожарных извещателей, реагирующих на первый по времени опасный фактор пожара, так и других элементов АУП. Этим обеспечивается реализация оптимального по времени срабатывания и создания необходимой огнетушащей концентрации варианта размещения всех элементов АУП на объекте.

Цель статьи – исследование современного состояния проблемы моделирования опасных факторов пожара в вентилируемом помещении и определение путей её решения с использованием СППР.

Пожар с теплофизической точки зрения – сложный нестационарный процесс теплообмена, поскольку сопровождается горением, турбулентным переносом, наличием в потоке дисперсной фазы, интенсивным тепловым излучением. Как следствие, математическое моделирование пожара является междисциплинарной областью, в которой используются результаты механики сплошных сред, теории горения, теплообмена, численного анализа. Каждый пожар представляет собой единственную в своем роде ситуацию, определяемую различными событиями и явлениями, носящими случайный характер. Поэтому точно предсказать развитие пожара во всех деталях не представляется возможным. Пожар можно рассматривать как открытую термодинамическую систему, обменивающуюся с окружающей средой веществами и энергией.

Одним из главных процессов, происходящих на пожаре, являются процессы теплообмена. Нагрев продуктов горения вызывает движение газовых потоков. Особенностью распределения температур при внутренних пожарах является то, что нарастание температуры по высоте помещения происходит весьма резко. Это наиболее заметно в помещениях, имеющих незначительную высоту. При слабом вентиляционном потоке большая часть тепла отдается верхним слоям газа. При наличии

сильного потока обстановка усложняется, так как восходящий поток нагретых газов значительно отклоняется от вертикали. Чем выше скорость движения конвекционных потоков и чем выше температура нагрева продуктов сгорания, тем больше тепла передается в окружающую среду. Наиболее интенсивно тепло передается по нормали к факелу пламени, с увеличением угла отклонения от нее интенсивность передачи тепла уменьшается. Процесс теплообмена горячих газов, факела пламени и ограждающих конструкций носит сложный характер и осуществляется одновременно тепловым излучением, конвекцией и теплопроводностью. На процесс газообмена значительное влияние оказывают высота помещения, геометрические размеры проемов, скорость и направление вентиляционных потоков.

На сегодняшний день для расчета развития пожара в помещениях используются множество различных математических моделей. Среди существующих подходов можно выделить три основных направления: зонный метод, интегральный метод и полевой метод. Зонные модели основаны на законах сохранения энергии и массы для газовой среды помещения. Состояние среды при пожаре в данный момент времени вычисляется зонно. Зоной называют область в объеме помещения, в которой температура и физические характеристики принимаются одинаковыми. Таким образом, в результате моделирования получают динамику изменения температуры и других характеристик зон во времени. Как правило, основной акцент в зонной модели делается на расчет теплового состояния газовой среды и концентрации продуктов горения в помещении или группе помещений. Различные зонные модели делят помещение на разное количество объемов, в зависимости от желаемого уровня детализации.

Наиболее простой моделью пожара в помещении является интегральная модель, которая имеет дело со среднеобъемными параметрами (температурой, концентрацией дыма и ядовитых компонент газовой среды). Недостатком такой модели является весьма приблизительный учет пространственных зависимостей опасных факторов пожара. Интегральная математическая модель пожара является системой обыкновенных дифференциальных уравнений, описывающих изменение среднеобъемных параметров состояния газовой среды в помещении в процессе развития пожара, которые впервые были сформулированы в 1976 г. проф. Ю.А. Кошмаровым. Они вытекают из фундаментальных законов природы – первого закона термодинамики для открытой термодинамической системы и закона сохранения массы. Основным достоинством интегральных моделей является возможность проведения на ЭВМ относительно быстрого и нетрудоемкого многофакторного комплексного исследования динамики развития опасных факторов пожара в помещении. Интегральная математическая модель пожара по сравнению с другими менее требовательна к конкретике при описании расчетных исходных данных. По сравнению с другими интегральная модель менее детально отражает состояние опасных факторов пожара в помещении. Однако когда требуется показать только характер их изменения, общую картину происходящего на пожаре, показать влияние на развитие пожара активных систем (пожаротушения, вентиляции и др.), среднеобъемных значений вполне достаточно. Кроме этого, при интегральном моделировании может быть достигнута необходимая для работы в режиме реального времени скорость вычислений.

Наиболее информативным и перспективным методом моделирования пожаров является полевой метод, использующий численное решение уравнений сохранения массы и уравнений переноса для различных физических параметров, позволяя получать распределение во времени и пространстве таких величин, как скорость, температура, тепловые потоки и т.п. Полевые модели являются наиболее мощным и универсальным инструментом компьютерного моделирования. Компьютерные программы, использующие такие модели, принято называть CFD-пакетами (Computational Fluid Dynamics). В настоящее время происходит интенсивное внедрение полевого метода для моделирования пожаров в области инженерных расчетов.

В полевых моделях выделяется расчетная область, которая делится на большое количество контрольных объемов. Их число может достигать сотен тысяч. Для каждого из этих объемов с помощью численных методов решается система уравнений в частных производных, выражающих принципы локального сохранения массы, импульса, энергии и масс компонентов. С её помощью можно рассчитать поля опасных факторов пожара в каждой точке расчетной области. Используя полевые модели можно провести расчет пожара на объекте практически любой геометрической формы с учетом основных физико-химических процессов.

Все полевые модели пожара основаны на решении уравнений Навье-Стокса, которые представляют собой систему дифференциальных уравнений в частных производных, описывающую дви-

жение вязкой ньютоновской жидкости. Уравнения являются одними из важнейших в гидродинамике и применяются в математическом моделировании многих природных явлений и технических задач. Система состоит из двух уравнений: уравнения движения, уравнения неразрывности. Иногда в систему уравнений Навье-Стокса дополнительно включают уравнение теплопроводности и уравнение состояния.

В настоящее время получила развитие математическая модель [8] изменения температурных полей пожара в вентилируемых помещениях обоснованием влияния на них физических особенностей потоков, применением критериев Рейнольдса, Рэля, коэффициента соотношения энергии вентиляционных и конвективных потоков, что позволяет определять зоны с резким ростом температуры и турбулентности, совершенствовать методы проектирования и размещения элементов автоматических систем пожаротушения, оптимизировать расход огнетушащих веществ.

С помощью методов системного анализа разработана математическая модель и структурная схема СППР, состоящая из блоков самостоятельных модулей, основные из которых предназначены для анализа пожарной опасности защищаемого объекта (рис. 1), прогноза возможных источников возгорания, параметров вентиляционных потоков (рис. 2), моделирования динамики изменения параметров газовой среды объекта, анализа и генерации конечного решения при проектировании АУП [9]. Разработана автоматизированная система для поиска возможных экономически рациональных решений, модель формирования допустимых альтернатив, комплексные функции выбора для принятия конечного решения при проектировании АУП, а также алгоритм для решения задач нечеткого выбора.

На первом этапе пользователь может определить тип помещения (например, производственное, складское или ангар), его планировку, конструктивные и другие особенности, размеры, площадь, защищаемую системой автоматического пожаротушения, расположение технологического оборудования, указывает пожароопасные материалы, которые используются, хранятся, транспортируются, пожарную нагрузку, характер ее распределения по площади помещения, в случае присутствия легковоспламеняемых жидкостей – площадь их возможного разлива (рис. 1). Если это складское помещение, тогда кроме геометрических параметров и более расширенного перечисления его конструктивных особенностей, указывается вид хранения материалов и товаров, характер их размещения – высота и ширина стеллажей, расстояние между ними и др. Библиотеки программы включают базы данных свойств строительных материалов, основные технические характеристики автоматических установок пожаротушения.

Рис. 1. Интерфейс программы для ввода характеристик помещения

В диалоговом окне «Параметры вентиляционной нагрузки» (рис. 2) пользователь выбирает тип вентиляции в зависимости от назначения, места действия и способа перемещения воздуха, параметры вентиляционных потоков (расход, скорость воздуха и т.д.).

На основе выполненного анализа программа моделирует динамику распространения опасных факторов пожара, в частности – изменения температурного поля на этапе его развития с учетом влияния вентиляционных потоков. Результаты моделирования представляются в виде изополей, изолиний, или предоставляются в табличной форме и могут быть экспортированы в табличный редактор Microsoft Excel.

После расчета температурных полей программа на основе массивов данных характеристик элементов АУП и огнетушащих веществ, определяет наиболее приемлемые для применения в этом помещении типы автоматических установок пожаротушения и пожарной сигнализации и координаты размещения их элементов (рис. 3).

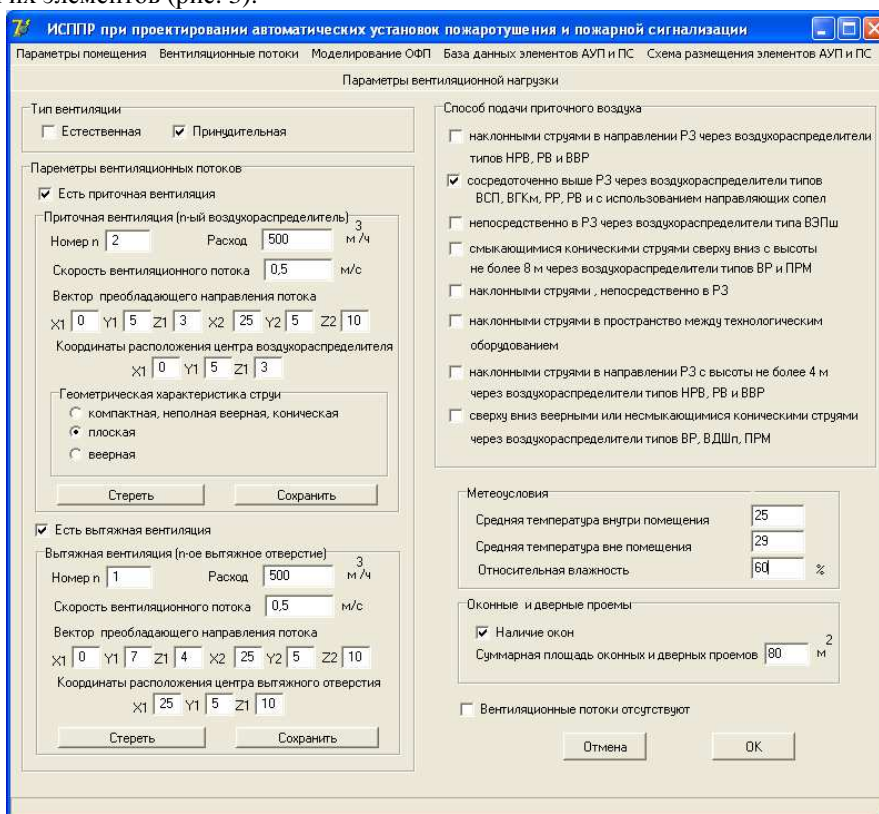


Рис. 2. Диалоговое окно для ввода параметров вентиляционных потоков

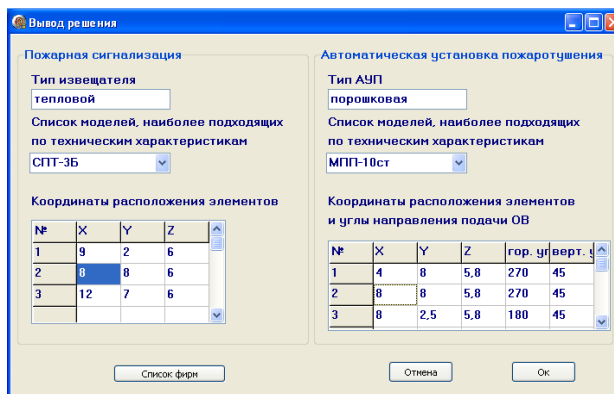


Рис. 3. Вывод управляющего решения СППР

При этом СППР генерирует решение относительно того, какой из вариантов является наиболее целесообразным для повышения эффективности применения АУП – тот, который обеспечивает быстрое и эффективное пожаротушения во всем объеме помещения, но отрицательно влияет на материальные ценности, находящиеся в нем, или тот, что является более инерционным, но не меняет качества материалов, оборудования и т.д. при одинаковых оценках по другим критериям.

На заключительном этапе функционирования СППР формируется решение, которое представляется в виде типа АУП, ее комплектации и т.д., что позволяет значительно сократить затраты как на этапе проектных разработок систем противопожарной защиты вентилируемых помещений, так и с точки зрения оптимизации использования огнетушащего вещества при тушении пожара.

Выводы. Математическое моделирование пожара является междисциплинарной областью, в которой используются результаты механики сплошных сред, теории горения, тепломассообмена, численного анализа. Наиболее информативным и перспективным методом моделирования пожаров является полевой метод, использующий численное решение уравнений сохранения массы и уравнений переноса для различных физических параметров, позволяя получать распределение во времени и пространстве таких величин, как скорость, температура, тепловые потоки и т.п.

Использование полевых моделей для численного моделирования динамики опасных факторов пожара в помещениях позволяет не только прогнозировать развитие пожара, но и проводить анализ на предмет выявления слабых мест помещений с точки зрения пожарной безопасности, а также восстанавливать картину уже прошедшего пожара. Разработанная система позволяет сократить затраты рабочего времени на проведение соответствующих расчетов, открывает новые возможности для применения организационных мероприятий и технических средств пожарной безопасности по заданным критериям, в том числе и экономическим, поскольку выбор способа противопожарной защиты объекта представляет собой технико-экономическую задачу по нахождению минимума единовременных затрат на пожарное оборудование и эксплуатационные расходы по его содержанию в сравнении с ожидаемыми убытками от пожара.

Литература.

4. Дробнич Ю.П. Модели пожаров в помещении / Ю.П. Дробнич // Запобігти, врятувати, допомогти: XII наук.-техн. конф. курсантів та студентів, квітень 2008 р.: Матер. конф. – Харків: УЦЗУ, 2008. – С. 8 – 10.
1. Молчадский И.С. Руководство по расчету температурного режима пожара в помещениях жилых зданий / И.С. Молчадский, В.И. Гутов, Ю.А. Кошмаров, С.В. Зотов, А.В. Гомозов. – ВНИИПО МВД СССР.– М., 1983. – 49 с.
2. Валеев Г.Н. Температурные режимы в помещениях на этаже, где происходит пожар / Г.Н. Валеев, А.Н. Ерофеев, В.М. Есин // Огнестойкость строительных конструкций. – М.: ВНИИПО МВД СССР, 1981. – С. 50 – 57.
3. Пузач С.В. Методы расчета тепломассообмена при пожаре в помещении и их применение при решении практических задач пожаровзрывобезопасности / С.В. Пузач. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2005. – 336 с.
4. Молчадский И.С. Пожар в помещении / И.С. Молчадский. – М.: ВНИИПО, 2005. – 456 с.
5. Безуглов О.Е. Математическая модель среднеобъемной температуры в помещении на начальной стадии пожара / О.Е. Безуглов // Проблемы пожарной безопасности. – Х.:НУГЗУ, 2008. – Вып. 24. – С. 11 – 15.
6. Тищенко Е.А. Интегральная модель среднеобъемной температуры в помещении в начальной стадии пожара / Е.А. Тищенко, Ю.П. Дробнич // Проблемы пожарной безопасности. – Х.:НУГЗУ, 2008. – Вып. 25. – С. 181 – 184.
7. Касьянов М.А. Математичне моделювання впливу вентиляційних потоків на температурне поле при пожежі в приміщенні / М.А. Касьянов, Д.В. Михайлов // Вісник СХУ ім. В. Даля. В 2-х ч. Ч. 1. – Луганськ: вид-во СХУ ім. В. Даля, 2010. – № 4 (146). – С. 260 – 264.
8. А. с. № 43489 від 27.04.12 на комп'ютерну програму «Інтелектуальна система підтримки прийняття рішень при проектуванні автоматичних установок пожежогасіння та пожежної сигналізації для приміщень із урахуванням параметрів вентиляційних потоків» / Д.В. Михайлов; заявл. 21.02.2012; опубл. 27.04.12.

РАЗРАБОТКА ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Г.А. Толмачев, студент, К.Ю. Гладун, студент, В.А. Перминов, д. ф-м. н., проф.

*Томский политехнический университет, г. Томск
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56
E-mail: tolmachev.grigory@mail.ru.*

Аннотация: Актуальность работы состоит в том, что проблемы математического моделирования процессов горения при лесных пожарах изучается уже много лет. Обзор результатов, полученных области математического моделирования содержится в работе (Гришин А. М. 1992). Большой вклад в изучение и решение этой проблемы внесли Н. П. Курбатский, Э. Н. Софронов, М. Е. Alexander А. М. Валендик, Г. Н. Коровин, R. Rothermel, М. А. Гришин и другие ученые. Более эффективно проведению и предсказанию противопожарных мероприятий может помочь разработка математических моделей распространения пожара. Однако, необходимость сбора обширного количества информации об условиях горения и противопожарных мероприятиях является ключевой проблемой. В недавнее время, учитывая создание и ввод в использование Информационной системы дистанционного мониторинга ИСДМ-Рослесхоз, основанной на использовании спутниковой информации о пожарной обстановке в лесах, сложились оптимальные условия для разработки систем прогнозирования и моделирования лесных пожаров на территории России.

Abstract: The urgency of the work is that the problems of mathematical modeling of combustion processes in forest fires have been studied for many years. A review of the results obtained in the field of mathematical modeling is contained in the paper (Grishin AM 1992). A great contribution to the study and solution of this problem was made by NP Kurbatsky, EN Sofronov, M. E. Alexander AM Valendik, GN Korovin, R. Rothermel, MA Grishin and other scientists. The development of mathematical models of the spread of fire can help to more effectively conduct and predict fire prevention measures. However, the need to collect a vast amount of information about the conditions of burning and fire-fighting measures is a key problem. Recently, taking into account the creation and putting into use of the IRMD-Rosleskhos Remote Monitoring Information System based on the use of satellite information on fire conditions in forests, optimal conditions have been created for the development of systems for forecasting and modeling forest fires in Russia.

Следует отметить, что для решения задач моделирования крупных многодневных лесных пожаров требуются значительные вычислительные ресурсы и использование кластерных вычислительных систем, что является одним из способов решения данной проблемы.

К основному затруднению при использовании данной модели следует отнести:

1. Большого разнообразия исходных данных (по лесным массивам и метеоусловиям), начальных условий, описывающих данное явление.
2. Приближенный характер описания физико-химических процессов, протекающих в зоне лесного пожара (например, скоростей химических реакций).
3. Введение множества различных эмпирических постоянных для описания процессов тепло-массопереноса в лесном массиве (процессов, испарения, пиролиза и горения газообразных и конденсированных продуктов пиролиза и т.д.

В рамках единой математической модели лес при пожаре числился пористо-дисперсной реакционноспособной непрерывной средой, разнородной по структуре и составу. Как демонстрируют оценки, характерное отделение между деревьями во много раз меньше характерного объема обычного лесного массива, что и позволяет применять способы механики непрерывной среды для математического описания лесных пожаров. В процессе работы над математической моделью стало ясно, что нужна информация по механизму передачи энергии от фронта пожара к находящийся вокруг среде, по коэффициентам переноса, по кинетическим чертам химических реакций, к которым относится пиролиз лесных горючих материалов (ЛГМ) и реакции окисления газообразных и конденсированных горючих продуктов пиролиза. К параметрам, характеризующим структуру своеобразной сплошной среды, как лес можно отнести объемные доли фаз, аэродинамические свойства лесных массивов и другие характеристики, а также нужно было сформировать элементарную полуэмпирическую модель сушки ЛГМ. В связи с этим были проведены бесчисленные полунатурные и лабораторные экспериментальные изучения и изобретены методики решения обратных задач механики реагирующих сред,

которые в главном приближении позволили найти отмеченные выше параметры и сформировать банк исходных данных, нужный для математического моделирования лесных пожаров.

Сильное воздействие на приземный слой атмосферы, который, в свою очередь, воздействует на положение фронта пожара, считается еще одной индивидуальностью лесных пожаров. При решении определенных задач теории лесных пожаров, для учета данного взаимодействия, применялись так называемые сопряженные постановки задач, в рамках которых применяются друг с другом сразу несколько моделей механики непрерывной среды и поэтому получается более точно учитывать воздействие фронта пожара и приземного слоя атмосферы друг на друга. Для численного решения сопряженных задач применялось созданные ранее, так называемые, особые методики численного счета, базирующиеся на методе Патанкара.

Таким образом, цель моей работы – это создание удобного и эффективного интерфейса для расчета контуров распространения верховых лесных пожаров.

В ходе проделанной работы была проанализирована научная работа доктора физико-математических наук В. А. Перминова для подробного изучения математической модели и результатов численных расчетов возникновения верхового лесного пожара и последующего его распространения. Следующим этапом стало создание удобного графического интерфейса для эффективной работы программы расчета скорости распространения вершинного лесного пожара, проходящего (или не проходящего) через разрыв в лесном массиве, а также контура лесного пожара в различные моменты времени.

Объектом исследования является верховой лесной пожар. В свою очередь предметом исследования стала зависимость скорости распространения верховых лесных пожаров от таких факторов как ветер, температура, запас ЛГМ, влагосодержание, высота полога леса, а также графического отображения его контура.

Практическая новизна данной работы заключается в том, что мною была предпринята попытка разработать более простой и наглядный интерфейс программного обеспечения для построения фронтов пожара.

За основу данного проекта была взята программа для расчета скорости распространения верхового лесного пожара разработанная профессором кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности, доктором физико-математических наук В. А. Перминовым. Программа предназначена для расчета скорости распространения верхового лесного пожара, а также контура лесного пожара распределений температуры в различные моменты времени.

Программа написана на языке программирования "Fortran". Программное обеспечение состоит из расчетного модуля "spread.exe", файла для входных данных "Dd1.dat" и файлов, которые появляются после выполнения программы: результатов расчетов "results.dat", и файлов распределения температуры, концентраций кислорода и горючих продуктов пиролиза (СО и др.): "t.dat", "c1.dat", "c2.dat".

"x1.dat", "x2.dat" - массивы значений координат по направлению ветра и перпендикулярно (т.е. оси координат X1 и X2), а также вспомогательных файлов с данными для построения изотерм и линий равных уровней для кислорода и СО: "levt.dat", "levc1.dat" и "levc2.dat" (значения линий уровней для безразмерных (относительных значений): температуры $T=T/T_e$, $T_e=300K$; концентрации кислорода $C1=C1/C1e$, $C1=0.23$; концентрации горючих продуктов пиролиза $C2=C2/C1$ соответственно)

Перед расчетом папку "spread" копируют на диск С. Входные данные задаются в файле "Dd1.dat" с помощью текстового редактора с 11 по 21 позицию. Начало очага зажигания расположено: X1=5м. Размер очага 5м по оси X2. Всего точек в расчетной области 201x101

Область разрыва в лесном массиве (отсутствуют лесные горючие материалы (ЛГМ)) задается номерами точек по осям

X1 (IA-начальная и IB - конечная; по направлению ветра) и X2(JA - начальная и JB - конечная; в перпендикулярном направлении). После зажигания ЛГМ полога леса очаг отключается.

После сохранения и закрытия файла "Dd1.dat" запускается файл "spread.exe". Время счета порядка 15-30 минут, в зависимости от производительности компьютера. Расчет можно остановить нажатием любой клавиши.

После окончания расчета в папке появляются файлы "t.dat", "c1.dat", "c2.dat" и "x1.dat", "x2.dat", которые можно использовать для визуализации результатов. Информацию по результатам расчетов также можно посмотреть в файле "results.dat".

Нам необходимо создать независимую программу визуализации распространения пожара, чтоб она обладала удобным и эффективным интерфейсом, а также не требовала установки дополнительного программного обеспечения. Для реализации поставленной цели была создана программа на языке программирования C sharp.

Получившийся интерфейс является независимой программой под названием “Final.exe”, которая не требует установки дополнительного программного обеспечения и способна производить расчёты и построение графиков сразу же после введения необходимых данных.

В результате проделанной работы по созданию интерфейса для расчета контуров распространения верховых лесных пожаров мы получили удобную и простую в использовании программу.



Рис. 1. Начальное окно программы

При запуске файла программы под названием Final.exe на экране появляется простое в использовании и органичное окно. В данном окне находится четыре поля для ввода данных, таких как «Запас ЛГМ», «Влаго содержание», «Высота деревьев» и «Скорость ветра». Есть поле для построения изотерм, две кнопки «Расчитать» и «Построить». Так же есть меню помощи для пользователей, которые столкнулись с программой впервые.

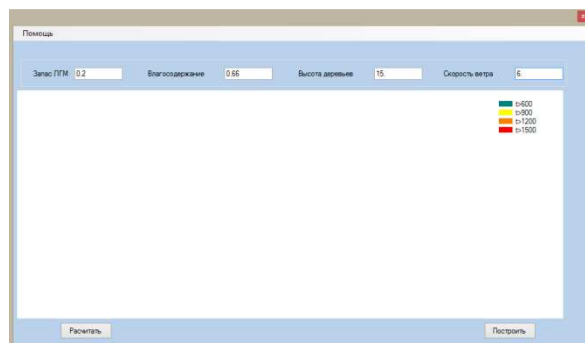


Рис. 2. Вводим данные

Для успешной работы нам необходимо ввести данные в поля для заполнения, после чего нажать кнопку «Расчитать».

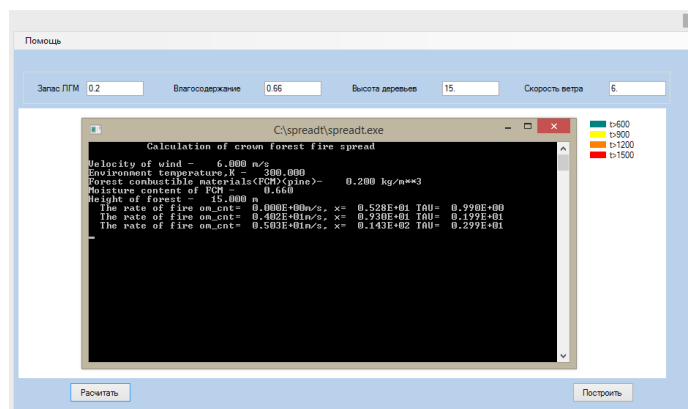


Рис. 3. Расчет программы

После нажатия кнопки программа обрабатывает введённую информацию и выполняет расчеты по заданному алгоритму. В среднем расчеты выполняются 25-30 минут. После завершения расчётов, для получения конечного результата необходимо нажать на кнопку «Построить».

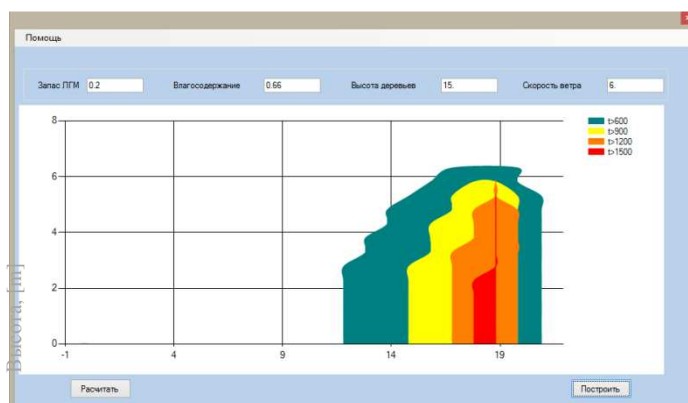


Рис. 4. Результат расчетов в графическом виде

В области построения графика будут изображены диапазоны определенных температур верхового лесного пожара.

В ходе проделанной работы были выполнены следующие задачи:

Проведён анализ научной работы доктора физико-математических наук В. А. Перминова для подробного изучения математической модели и результатов численных расчётов возникновения верхового лесного пожара и последующего его распространения.

В процессе исследования проводилась теоретическая подготовка в исследовании лесных пожаров, анализ статей известных ученых в области моделирования распространения лесных пожаров, освоение программного обеспечения для создания моделей распространения контуров лесного верхового пожара. Так же был создан интерфейс для удобного пользования программным обеспечением.

В результате исследования процесс возникновения и развития верхового лесного пожара описан в рамках математической постановки, т.е. учитывается взаимное влияние приземного слоя атмосферы и процессов горения в лесном массиве. Изучено влияние метеоусловий и других факторов на скорость распространения верхового пожара. А также было создано программное обеспечение для расчета контуров распространения верховых лесных пожаров.

В результате, цель работы достигнута, все задачи выполнены. В работе были выявлены недостатки математического моделирования, которые могут повлечь за собой некорректные расчеты, следовательно, программа требует дальнейшей доработки.

Литература.

1. Коровин Г.Н., Исаев А.С., Охрана лесов от пожаров как важнейший элемент национальной безопасности России. «Лесной бюллетень», №8–9 2000 г.

2. Методические указания к изучению темы «Чрезвычайные ситуации, связанные с пожарами и взрывами» /Сост. С.М. Сербии, Г.А. Колупаев. М.: Изд-во Рос. экон. акад., 1999 г.
3. Зайцев А.П. «Стихийные бедствия, аварии, катастрофы». М. 2002 г.
4. Зайцев А.П. «Чрезвычайные ситуации». М. 2002 г.
5. Liberty J. Programming C#, 3d edition. O'Reilly & Associates, 2003, 710 pages. ISBN: 0596004893.
6. Pratt T. W. Zelkovitz M.V. Programming languages, design and implementation (4th ed.) – Prentice Hall, 2000.

АУДИТ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

*А.А. Павлов, студент, В.Н. Извеков, к.т.н., доцент
Томский политехнический университет, г. Томск
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56
E-mail: arturpavlov888@mail.ru*

Аннотация: В данное время, когда фактически нет города, где бы не работали предприятия, особый смысл имеет промышленная безопасность. С каждым годом увеличивается количество опасных объектов. Исходя из этого, проблема с безопасностью возведена в ранг основных ценностей на государственном уровне.

Часто в промышленно развитых странах установлен жесткий контроль лицензирования ОПО, строительства, эксплуатации и т.д. Безопасность сооружений в этих странах контролируется государственными органами.

Промышленная безопасность опасных объектов – это определенная защита общества и страны от различных техногенных катастроф и аварий.

Для того, чтобы обеспечить безопасность, проводится комплекс мероприятий, которые ориентированы, прежде всего, на обеспечение безопасности технических объектов. Все организации, которые эксплуатируют опасный производственный объект, должны временами производить вышесказанные мероприятия. Это указано в Федеральном законе «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

Цель работы: проверка соответствия установленным требованиям ПБ, подготовка рекомендаций по устранению выявленных нарушений в УНДиПР МЧС России по Томской области.

Abstract: At the moment, when there is virtually no city, where enterprises would not work, industrial safety has a special meaning. Every year the number of dangerous objects increases. Proceeding from this, the security problem is elevated to the rank of basic values at the state level.

Often in industrialized countries, strict control of GCO licensing, construction, operation, etc. is established. The safety of facilities in these countries is controlled by government agencies.

Industrial safety of hazardous facilities is a certain protection of society and the country from various man-made disasters and accidents.

In order to ensure safety, a set of measures is carried out, which are focused, first of all, on ensuring the safety of technical facilities. All organizations that operate a hazardous production facility must at times produce the aforesaid activities. This is indicated in the Federal Law "On Industrial Safety of Hazardous Production Facilities"

The purpose of the work: verification of compliance with the established requirements of the PB, the preparation of recommendations for the elimination of identified violations in the UNDiPR of EMERCOM of Russia for the Tomsk region.

Безопасность на промышленном производстве необходима для защиты здоровья человека, который работает на этом объекте, а также окружающих. Не считая этого, необходимый уровень безопасности производства нужен, чтобы избежать материальных потерь и рисков при остановке, аварии или другом случае на производстве. Одним из наиболее действующих инструментов, позволяющим оценить степень промышленной безопасности ОПО и найти возможности повышения эффективности управления экологической, промышленной безопасностью и охраной труда на предприятии, является промышленный аудит [1].

Промышленный аудит наиболее сложный вид проверки, так как включает в себя кроме технической элементы финансовой оценки. В технический аудит входит проверка системы организации

производства, пожарной и промышленной безопасности, соблюдения санитарных правил и норм, а также выполнения требований по охране труда.

Аудит по охране труда позволяет выявить нарушения технологического процесса с последующим их устранением и провести оценку рисков для работников и администрации. После тщательной проверки деятельности компании, специалисты по охране труда предоставят конкретные рекомендации для улучшения производственного процесса и предотвращения травматизма, модернизации системы управления и интеграции производственной безопасности. Аудиторская проверка системы охраны труда включает планирование проверок безопасности рабочих мест, определение объема объекта, согласование схемы аудита (фактическая, дистанционная), поведение аудита и подготовку отчета. В отчете отображается перечень выявленных нарушений действующего законодательства (несоответствие стандартам), предлагаются мероприятия по изменению или устранению выявленных нарушений, определяется степень юридических рисков, общие рекомендации экспертов, выводы специалистов. По требованию заказчика к отчету могут прилагаться схемы, чертежи, фото и графики для наглядного представления реальной ситуации на производстве [2].

Порядок проведения пожарного аудита

Пожарный аудит – комплексное мероприятие, и проводится в несколько этапов:

- Осмотр объекта на наличие нарушений, несоответствий или отступлений от нормативных документов.
- Тестирование работоспособности противопожарных систем.
- Широкий анализ проектной документации в области пожароопасности.
- Расчет пож. риска в определенных случаях (определенных в ФЗ №123).
- Подготовка результатов аудита и плана по устранению нарушений, если они есть. Заключение и план, передаются заказчику и ГПН (Государственной Пожарной Экспертизе).
- Проверки не реже, чем один раз в полгода, по соблюдению норм ПБ (функции ГПН переключаются на экспертную организацию).

Основным законом, который регулирует проведение аудита ПБ, являются правила, прилагаемые ПП РФ от 7.04.09 №304 «Об утверждении Правил оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям ПБ путем независимой оценки пож. риска» [5].

В заключении указываются:

- а) название и адрес экспертной организации;
- б) номер и дата договора, в согласовании с которым был проведен пожарный аудит;
- в) реквизиты владельца;
- г) описание ОЗ, в отношении которого был проведен пожарный аудит;
- д) имена, фамилии и отчества лиц (должностных лиц), принимающих участие в проведении независимой оценки пож. риска;
- е) итоги проведения пожарного аудита, а также итоги выполнения работ, предусмотренных подпунктами «а» – «в» пункта 4 настоящих правил;
- ж) вывод о выполненных условиях соответствия ОЗ требованиям ПБ, либо в случае их невыполнения – рекомендации о принятии необходимых мер, предусмотренных подпунктом «г» пункта 4 настоящих Правил.

Заключение подписывают должностные лица экспертной организации, утверждает руководитель и скрепляет печатью.

В течение пяти рабочих дней после того, как утверждено заключение, экспертная организация направляет копию заключения в структурное подразделение территориального органа МЧС России, в сферу ведения которого входят вопросы организации и осуществления государственного пожарного надзора, или в территориальный отдел (отделение, инспекцию) этого структурного подразделения.

Экспертная организация не в силах проводить пожарный аудит если:

- а) на объекте организацией были выполнены другие работы и (или) услуги в области ПБ;
- б) объект принадлежит ей на праве собственности или ином законном основании [4].

Выгоды от проведения пожарного аудита

1. Собственник ОЗ получает объективную информацию об уровне ПБ на ОЗ.
2. Объект, на котором проведен пожарный аудит, не включается в план проверок органами МЧС на 3 года- инспектор не имеет права появиться на вашем предприятии с плановой проверкой

3. В случае пожара, собственник объекта получает страховые выплаты (при страховании), возмещающие причиненный ущерб, делая организацию более защищенной и устойчивой в форс-мажорных обстоятельствах.
4. Страховые тарифы для предприятия, получившего положительное заключение по результатам пожарного аудита, существенно ниже, что позволяет сэкономить денежные средства.
5. По результатам пожарного аудита собственник получает рекомендации по приоритетным направлениям внедрения систем обеспечения ПБ, что делает этот процесс наиболее комфортным с финансовой точки зрения
6. Специализированная организация не штрафует администратора или собственника ОЗ за нарушения требований нормативных документов в области ПБ, а наоборот, помогает найти приемлемое для собственника решение.
7. Экономия денежных средств, требуемых на установку дорогостоящих противопожарных систем, посредством расчета пожарных рисков [3].

Объектом аудита является здание УНДиПР ГУ МЧС России по Томской области.

Административные здания – строения, которые объединены общей архит. задачей для создания среды, для работы государственных, общественных, хозяйственных организаций и учреждений. Часто планировка ячеистая, где размещаются рабочие кабинеты по сторонам коридора.

Здание УНДиПР ГУ МЧС России по Томской области является административным зданием, которое находится на проспекте Кирова 18б, и находится по соседству со зданием УФСБ России по Томской области.

Здание УНДиПР ГУ МЧС России построено еще в начале 20 века. С тех пор конструкцию здания радикально не изменили, поэтому по новым нормам, там большое количество нарушений ПБ.

Основная цель проведения аудита на данном объекте:

Проверка соответствия установленным требованиям ПБ. Подготовка рекомендаций по их устранению.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- Проверка документации ПБ предприятия;
- Натурное обследование объекта;
- Подготовка предложений по устранению выявленных нарушений;

Критерии аудита

Критерии аудита используются в виде основы для сравнения, по которой определяют соответствие.

Пожарный аудит проводится на основе следующих критериев:

- требования законодательных документов;
- наличие и полнота документаций ПБ;

График аудирования объекта

Предполагаемый срок проведения аудита составляет 7 дней, из них:

1 день – первоначальное посещение объекта, определение общих целей, задач;

5 дней – непосредственное аудирование объекта;

день – подготовка аудиторского отчета;

Нормативные и правовые документы

Пожарный аудит проводится на основе следующих нормативных и правовых документов:

1) ФЗ от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Технический регламент о требованиях ПБ»;

2) СП 1 от 01.05.2009 N 171 «Свод правил с системы противопожарной»

3) СП 9 от 25.03.2009 N 179 «Техника пожарная, огнетушители» Огнетушитель имеет полную массу менее 15 кг и расположен на высоте более 1,5 метра.

Выявленные нарушения представлены в таблице 1:

Таблица 1

Выявленные нарушения в здании УНДиПР ГУ МЧС России по Томской области

Обозначение	Комментарии
СП 1 п. 4.2.3.	Административное здание УНДиПР ГУ МЧС России по Томской области не имеет эвакуационных выходов.
СП 1 п. 4.2.5.	В нашем случае выход из здания имеет очень узкое пространство с наличием дверей, при этом невозможно будет пронести носилки.
СП 1 п. 4.2.6.	Некоторые двери эвакуационных выходов открываются против направления выхода из здания.
СП 1 п. 4.3.3.	Двери в коридорах второго и третьего этажей открываются в коридор, отсюда вытекает нарушение следующего пункта.
СП 1 п. 4.2.5.	Ширина эвакуационных выходов с учетом открытых дверей менее 0.8 м.
СП 1 п. 4.4.2.	Уклон лестниц, ведущих с третьего на второй и со второго на первый этажи нарушен и не соответствует правилам. Результаты нарушения были выявлены в ходе измерения соотношений сторон лестниц.
СП 9 п. 4.2.1.	Огнетушитель на выходе размещен так, что элементы двери будут препятствовать изъятию его из шкафика.
СП 9 п. 4.2.7.	Огнетушитель имеет полную массу менее 15 кг и расположен на высоте более 1,5 метра.

Рекомендации по устранению

Многие проблемы невозможно решить простым и быстрым путем, т.к. для их решения необходимо менять геометрию здания

Есть нарушения, которые возможно решить за недолгий срок, такие как:

- Переместить огнетушитель на место, которое отвечает нормам (2 нарушения)
- Т.к. конструкцию здания изменить проблематично, то применить индивидуальные решения с дверьми (к примеру, изготовить на заказ). Это позволит решить проблему сразу с 3 нарушениями.

Литература.

1. ООО «Кэнворк» промышленная безопасность [Электронный ресурс] / Электрон. дан.: URL: <http://www.can-work.ru/ru/audit/industrial-safety>, свободный. Дата обращения: 12.02.2016
2. «Знак-комплект» аудит промышленной безопасности и охраны труда [Электронный ресурс] / Электрон. дан.: URL: <http://www.znakcomplect.ru/poleznosti/example/fakty/audit-promyshlennoi-bezopasnosti-i-ohrany-truda.html>, свободный. Дата обращения: 12.02.2016
3. ООО «АПБ» пожарный аудит [Электронный ресурс] / Электрон. дан.: URL: <http://pozhaudit.ru/service94.html>, свободный. Дата обращения: 12.02.2016
4. «Википедия» Пожарный аудит [Электронный ресурс] / Электрон. дан.: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Пожарный_аудит, свободный. Дата обращения: 12.02.2016
5. ООО «Пожарные системы» проведение аудита пожарной безопасности [Электронный ресурс] / Электрон. дан.: URL: <http://www.pozhsystems.ru/service/complecs/pozharnyj-audit/>, свободный. Дата обращения: 12.02.2016

ПРИМЕНЕНИЕ АКТИВНОЙ МОЛНИЕЗАЩИТЫ, КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЛОЩАДКИ

И.С. Овчинникова, А.И. Сечин, д.т.н., проф.

Томский политехнический университет

634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. +79131038781

E-mail: ira.ovchinnikova.1995@mail.ru

Аннотация. В данной работе автором проводится разработка инженерно-технических мероприятий направленных на повышение уровня безопасности промышленной площадки эксплуатирующей природный газ действующего производства города Томск.

Abstract. In the paper author presents the development of measures aimed at the improving safety level of the Tomsk ongoing production gas operating industrial site.

Нередко действующие опасные производства располагаются в непосредственной черте населенного пункта. Одна из основных угроз такого производства – это вероятность возникновения чрезвычайной ситуации. В черте города Томск имеется следующий потенциально опасный объект: Томская государственная районная электростанция–2, на которой расположен газораспределительный пункт, где входящее давление составляет 0,6 МПа. Данный газораспределительный пункт предназначен для понижения давления газа в производственных целях: подача природного газа в качестве топлива в печи котлов. Анализ открытых источников показал, что вероятность возникновения чрезвычайной ситуации на подобных объектах составляет от 5×10^{-5} до 5×10^{-4} /год, что значительно превышает допустимое значение риска. Поэтому представляется актуальным провести разработку инженерно-технических мероприятий, направленных на повышение уровня безопасности опасного объекта.

Отсюда цель данной работы: предложить мероприятия по повышению уровня безопасности объекта без изменения технологии производства.

При выполнении анализа возможных опасных событий, которые могут привести к развитию ЧС, было установлено, что одной из основных причин возникновения пожара или взрыва является воздействие опасных природных явлений, а именно удар молнии. Поэтому в качестве инженерно-технических мероприятий, направленных на повышение уровня безопасности объекта, было принято решение предложить установку активной молниезащиты. А для наглядности ее эффективности провести сравнение показателей с пассивной молниезащитой.

На первом этапе было проведено определение интенсивности грозовой деятельности и грозопоражаемости здания газораспределительного пункта.

Среднегодовая продолжительность гроз в часах определяется по утвержденным для некоторых областей региональными картами продолжительности гроз, или по средним многолетним (порядка 10 лет) данным метеостанций, ближайшей от места нахождения здания и сооружения [1].

Ожидаемое количество поражений в год определяют по формуле:

$$N = [(S+6h)(L+6h) - 7,7 \times h^2] \times n \times 10 \quad (1)$$

где S – ширина защищаемого здания = 13 м;

h – наибольшая высота здания или сооружения = 5,5 м;

L – длина защищаемого здания = 24 м;

n – среднегодовое число ударов молнии в 1 км² земной поверхности в месте расположения здания.

Данные о размерах газораспределительного пункта были получены с помощью геоинформационной системы.

Ожидаемое количество поражений молнией в год для здания ГРП прямоугольной формы длиной 24 м, шириной 13 м, высотой 5,5 м определяют:

$$N = [(13+6 \times 5,5)(24+6 \times 5,5) - 7,7 \times 5,5^2] \times 4 \times 10^{-6} = 0,00956$$

Полученное значение показывает, что удар молнии по ГРП может быть 1 раз в 105 лет.

Радиус зоны защиты активного молниеприемника рассчитывается согласно Французскому Стандарту NF C 17-102 и Казахстанскому стандарту СН РК 2.04-29-2005 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений" [2] по формуле

$$R_p = \sqrt{h_x(2D - h_x) + \Delta L(2D + \Delta L)}, \quad (2)$$

где, R_p – радиус защиты молниеприемника на определенной высоте, м;

h_x – наибольшая высота защищаемого сооружения, м;

D – дистанция удара равна 20, 30, 45 или 60, в зависимости от требуемого уровня защиты (I, II, III или IV) в данном месте установки согласно Инструкции по оценке риска разрядов молнии (NFC 17-102, СН РК 2.04-29);

ΔL – инициация верхнего лидера, м.

Величину ΔL можно определить согласно формуле:

$$\Delta L \text{ (м)} = V \Delta T \quad (3)$$

где,

V – скорость инициации верхнего лидера, м/мкс;

ΔT – время его инициации, мкс.

Для расчета радиуса защиты здания ГРП необходимо для начала определить уровень защиты. Согласно NFC 17-102, СН РК 2.04–29 для подобных сооружений применяется II уровень защиты, так

как образование взрывоопасной концентрации на рассматриваемом объекте возможно лишь при нарушении режима технологического процесса. Для такого объекта возникает высокая вероятность взрыва в результате удара молнии лишь при совпадении с аварийной ситуацией.

Таблица 1

Уровни молниезащиты	
Уровень защиты	Надежность защиты от ПУМ
I	0,98
II	0,95
III	0,90
IV	0,80

Для расчета воспользуемся характеристиками молниеприемника PREVESTRON S6.60 $\Delta T=60$ мкс, $V=1$ м/мкс, по формуле (4) находим величину инициации верхнего лидера:

$$\Delta L = 1 \times 60 = 60 \quad (4)$$

Наибольшая высота защищаемого сооружения с учетом высоты кровли составляет 5,5 м. Тогда по формуле 19 радиус защиты молниеприемника составит 86,6 м.

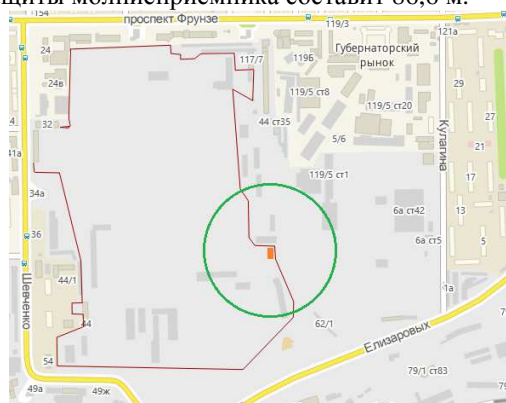


Рис. 1. Радиус зоны защиты активного молниеприемника

Из рисунка 1 видно, что в эту зону полностью попадает здание ГРП, следовательно, одного молниеприемника будет достаточно для надежной защиты от удара молнии площадки ОПО.

Для наглядности эффективности применения активной молниезащиты, сравним полученные данные, с показателями пассивной молниезащиты. Для этого проведем расчет радиуса зоны защиты пассивного молниеприемника.

Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой h представляет собой круговой конус (рисунок 2), вершина которого находится на высоте $h_0 < h$. На уровне земли зона защиты образует круг радиусом r_0 . Горизонтальное сечение зоны защиты на высоте защищаемого сооружения h_x представляет собой круг радиусом r_x [1].

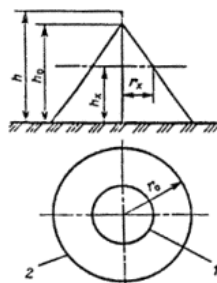


Рис. 2. Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода. 1—граница зоны защиты на уровне h_x . 2—то же на уровне земли.

Зоны защиты одиночных стержневых молниеотводов высотой $h \leq 150$ м имеют следующие габаритные размеры.

$$h_0 = 0,92h \quad (5)$$

$$r_0 = 1,7h \quad (6)$$

$$r_x = S/2 \quad (7)$$

$$h = (r_x + 1,63h_x)/1,5 \quad (8)$$

Для зоны Б высота $h \leq 150$ м одиночного стержневого молниеотвода при известных значениях h_x и r_x может быть определена по формуле:

$$h = (r_x + 1,63h_x)/1,5 \quad (9)$$

Горизонтальное сечение зоны защиты на высоте защищаемого сооружения представляет собой круг радиусом r_x .

$$r_x = S/2 = 13/2 = 6,5 \text{ м}$$

Высоту молниеотвода определяем по формуле 25, тогда $h = 8,68$ м.

Отсюда следует, что зона защиты на уровне земли образует круг радиусом $r_0 = 14,8$ м.

Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой $h = 8,68$ м. представляет собой круговой конус (рисунок 2), вершина которого находится на высоте $h_0 < h$.

$$h_0 = 0,92h = 7,99 \text{ м}$$

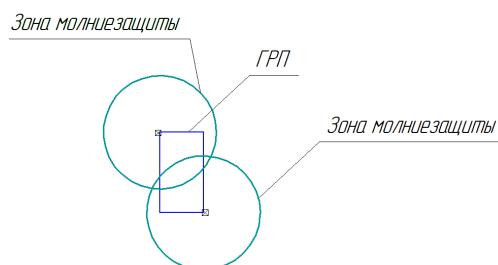


Рис. 3. Схема расстановки одиночных стержневых молниеотводов

В схеме (рисунок 3) наглядно показано, что для молниезащиты здания ГРП при использовании пассивного молниеприемника необходимо установить как минимум два одиночных стержневых молниеотвода, для эффективной защиты ГРП от грозопоражения.

На основе полученных данных произведем сравнение эффективности предложенных мероприятий по повышению уровня безопасности объекта

Расчет зоны защиты и наглядные графические результаты (рисунки 1, 3) показывают, что наибольшей эффективностью обладает активная молниезащита. Установка одного активного молниеприемника позволяет надежно защитить от удара молнии не только газораспределительного пункта, но и примыкающие к нему территории. Тогда как, пассивная молниезащита способна лишь защитить только здание газораспределительного пункта, и для надежной защиты требуется установка двух таких молниеприемников.

Выводы. Несмотря на сложность использования и возможные экономические затраты, активный молниеприемник обладает внушительными параметрами уровня защиты. Покрываемый радиус защиты активного молниеприемника (86,5 м) почти в пять раз превосходит радиус защиты пассивного молниеприемника (14,8). Поэтому для газораспределительного пункта действующего опасного производства Томской государственной районной электростанции–2 рекомендуется установить активную молниезащиту, с целью наилучшего обеспечения безопасности объекта.

Литература.

1. РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений»
2. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 N 390. О противопожарном режиме. – М.: Председатель правительства. – 2014 г. – 27 с.
3. Молнии нет [Электронный ресурс] / Принципиальная схема защиты; – Электрон. дан. URL: <http://молнии-нет.рф/?uclid=2938656431881325491>.
4. Молнии нет [Электронный ресурс] / Профессиональная молниезащита; – Электрон. дан. URL: <http://молнии-нет.рф/?uclid=2938656431881325491> , свободный, – Яз. рус. Дата обращения: 3.05.2017 г.

5. Research and application of active lightning protection technology. Chong.Tong, Mingming Co., Ltd Suzho. / 20th International Lightning Detection Conference. 12 p.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И МЕХАНИЗМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ВОПРОСАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

К.Ю. Гладун, студент, Г.А. Толмачев, студент, В.А. Перминов д.ф.м.н., проф.

*Томский политехнический университет, г. Томск
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56
E-mail: lordasen@mail.ru*

Аннотация: В статье рассказывается о существующих механизмах взаимодействия в вопросах производственной безопасности предприятий. Определены виды механизмов, которыми располагает работодатель и инженер охраны труда. Даны понятия производственной безопасности и механизмов взаимодействия, влияющие на безопасность труда

Abstract: The article describes the existing mechanisms of interaction in matters of industrial safety of enterprises. The types of mechanisms available to the employer and the labor protection engineer are determined. The notions of industrial safety and interaction mechanisms affecting occupational safety are given.

Выполняя поиск информации по вопросам производственной безопасности приходится рассматривать ее составляющие по отдельности. Большинство трудов довольно громоздки и требуют немалого количества времени на ее изучение. Поэтому эта статья посвящается комплексному рассмотрению понятия производственная безопасность.

На данный момент вопросы безопасности труда являются актуальными на предприятиях любого типа. Предпосылки к обеспечению безопасности работников и жителей, как последствия трудового процесса предприятия, были предприняты еще в середине XX века. В свет молодости данного направления в Российской Федерации механизмы взаимодействия с государством, работодателем и работниками находятся в стадии шаткого равновесия. Это связано с тем, что поправки, вводимые в законы, связанные с охраной труда, противоречат друг другу, а работники не отслеживают вводимые новшества в законодательной сфере [1].

Производственная безопасность, как неотъемлемый цикл производственной деятельности предприятия подразделяется на 4 направления:

1. Экологическая безопасность.
2. Промышленная безопасность.
3. Гражданская оборона и чрезвычайные ситуации.
4. Пожарная безопасность

При подготовке специалистов по охране труда на стадии бакалавриата обучают одной из направленности производственной безопасности, поставленной образовательной программой высшего образовательного учреждения. При дальнейшем повышении образования специалист уже сам выбирает еще одно направление или выбирает все направление в подготовке своей профессиональной деятельности. На предприятиях отслеживаются все 4 направления безопасности. Поэтому за частую в свет выходят узконаправленные специалисты, но больше востребованы специалисты широкого спектра.

Что касается механизмов взаимодействия в вопросах производственной безопасности, здесь можно отметить такие механизмы как:

1. Внутренние механизмы.
2. Внешние механизмы.

В свою очередь внутренние механизмы подразделяются на:

- Экономические.
- Уставные.
- Технические.

В понятие экономических механизмов входит поощрение или взыскание за исполнение/не исполнение своих должностных обязанностей, выделение финансирования на усовершенствование безопасных условий труда, приобретение новых технологий, соответствующих современному движе-

нию в вопросах производственной безопасности. Выделение финансирования на повышение профессиональной квалификации работника.

Уставные механизмы – это своего рода ограничение возможности действий работника до тех пор, пока он не проявит свою трудовую деятельность. Примером уставных механизмов служат должностные инструкции, проведение плановых и внеплановых контролей знаний в сфере безопасного труда деятельности работника, подтвержденные и принятые директором предприятия [4].

К техническим механизмам относятся оборудование рабочего места дополнительными ограничительными конструкциями или механизмами, которые делают трудовую деятельность максимально безопасными. Примером таких механизмов служит установка защитных экранов на персональный компьютер или ограждений вблизи опасных зон производства.

А к внешним механизмам можно отнести:

- Надзорные и карательные органы в сфере охраны труда.

- Законодательные документы, проекты и акты.

К надзорным механизмам относятся федеральные надзорные органы в сфере охраны труда, к таким можно отнести «РосТехнадзор».

Законодательные документы – это ещё один механизм взаимодействия в вопросах производственной безопасности. В данных документах описаны правила и требования к применению безопасного труда работников. Примером могут служить трудовой кодекс Российской Федерации, Федеральный закон «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 N 174-ФЗ [2].

Общественное мнение тоже играет не маловажную роль в постановке безопасного труда на предприятии. Не видные глазу специалиста некоторые аспекты может увидеть не разбирающийся в этом обычный человек. Некоторые дополнения в федеральные законы и технические регламенты были внесены после замечаний общественности, что в свою очередь помогло более тщательно организовать безопасный процесс труда [3].

Все механизмы взаимодействия в вопросах производственной безопасности тесно связаны друг с другом. Некоторые буквально вытекают друг из друга, следуют друг за другом как неотъемлемая логическая часть завершения постановки безопасного процесса труда. В дальнейшем чтобы увеличить безопасность процесса труда в первую очередь нужно опираться на механизмы, которые могут на это повлиять.

Литература.

1. Н.Ф. Двойнова, С.В. Абрамова, З.Ф. Кривуца Производственная безопасность учебное пособие 2014 год, [Текст]: Южно-Сахалинск Издательство СахГУ 2014 – 9с.
2. Психология и роль коллектива в обеспечении безопасности труда на производстве, [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://evoliplus.ru/stati/psixologiya-i-rol-kollektiva-v-obespechenii-bezopasnosti-truda-na-proizvodstve/>
3. Федеральный закон от 23.11.1995 N 174-ФЗ Трудовой кодекс Российской Федерации – М.: Собрание законодательства РФ.
4. Правила охраны труда, уставные правила, [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.xn--80acehqcedd2albfsedn4hp.xn--p1ai/node/16656>

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ВЕРЕВОЧНОЙ ПОЛОСЫ ПРЕПЯТСТВИЙ С ЦЕЛЮ ТРЕНИРОВКИ СПАСАТЕЛЕЙ

Д.О. Медведев, И.И. Романцов, к.т.н.

Томский политехнический университет

634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56

E-mail: domunuk@sibmail.com

Аннотация: В данной статье рассматривается использование современных веревочных парков на высоте в качестве одного из тренажеров как в целях подготовки спасателей, так и тренировки населения. Кроме того, в работе представлена в качестве примера реально действующая полоса препятствий и разработки по ее расширению с помощью моделирования в среде AutoCad.

Abstract: This article considers the use of modern rope parks at altitude as one of the simulators both for the purpose of training rescuers and for training the population. In addition, the paper presents, as an example, a realistic obstacle course and developments for its expansion using modeling in the AutoCad environment.

Основные сведения

В настоящее время по всей России существует более 126 [1] веревочных парков (веревочная полоса препятствий), используемых в коммерческих целях, как самостоятельных объектов или входящих в состав парков отдыха и развлечений. В то время как данных о широком использовании с целью специальной подготовки на базе учебно-тренировочных центров нет. На данный момент полосы препятствий, являясь популярными, служат как в развлекательных, так в спортивных и даже специально-подготовительных целях. Так, к примеру, военная полоса препятствий служит как для специальной подготовки воинских подразделений, так и для популяризации патриотического воспитания и культуры безопасности среди молодежи на соревнованиях формата «Стальной характер» [2] и «Гонка героев» [3]. Что соответствует целям и приоритетным задачам государственной молодежной политики, указанным в распоряжении правительства РФ от 29.11.2014 № 2403-р «Об утверждении основ государственной молодежной политике Российской Федерации на период до 2025 года» [4]. В это же время веревочная полоса препятствий являясь специфичной, в плане работы на высоте, могла бы стать эффективным тренажером для спасателей и войти в состав учебно-тренировочных центров.

Цель: проектирование дополнительных участков веревочной полосы препятствий с целью расширения ее функциональности и вариативности.

Задачи:

- Анализ нормативно-правовой базы, регламентирующей безопасность веревочных парков;
- Проектирование и анализ исходной (базовой) модели полосы препятствий;
- Детальный анализ каждого элемента на участках полосы препятствий;
- Проектирование дополнительных участков полосы препятствий;
- Перекрестный анализ элементов, составляющих участки.

Веревочный парк или веревочная полоса препятствий (далее – парк) – это спортивно-развлекательный комплекс, размещаемый, как правило, в лесных массивах и парковых зонах, состоящий из серии препятствий, расположенных на высоте, связанных в единую логическую цепь, объединенную общей идеей и правилами прохождения.

Парк может быть построен как на деревьях, так и на искусственных опорах (столбах). Размещаются парки, как на открытом воздухе, так и в закрытых помещениях.

Парки весьма разнообразны и могут быть использованы для обучения, досуга, тренировок или в терапевтических целях.

Упражнения в парках связаны с определенным риском и должны контролироваться инструкторами путем внимательного наблюдения, тренировок, инструктажа, информирования и т.п [5].

Тренировки в парках способствуют развитию следующих навыков качеств:

- Физической формы;
- Силовой, скоростной и психо-эмоциональной выносливости;
- Пространственной координации;
- Тактическому мышлению;
- Психологической устойчивости при действиях в нестандартных (экстремальных) условиях – на высоте и на ограниченном пространстве;
- Элементарным правилам обращения с самостраховкой и средствами индивидуальной защиты на высоте.

Такого рода тренировки могут быть включены в систему подготовки и тренировок спасателей, основанной на отработке различных сценариев, которая широко и успешно используется в некоторых регионах мира [6].

Нормативно-правовые документы, регламентирующие безопасность веревочных парков

Основным стандартом является ГОСТ Р 56986 2016 «Безопасность веревочных парков. Требования безопасности при проектировании, монтаже и эксплуатации.» Данный стандарт:

5. Распространяется на стационарные и мобильные парки и их компоненты.

6. Устанавливает требования по обеспечению надлежащего уровня безопасности и качества обслуживания при эксплуатации парков.
7. Устанавливает требования безопасности к дизайну, конструкции, техническому осмотру и обслуживанию парков и их компонентов.
8. Не устанавливает требования безопасности при хранении, транспортировании и утилизации парков.
9. Не распространяется на временно установленные парки и детские игровые площадки [7].

Дополнительные стандарты:

ГОСТ 12.1.004 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования». [8]

ГОСТ Р ИСО/МЭК 17020 «Оценка соответствия. Требования различных типов органов инспекции» [9].

ГОСТ Р ИСО 15607 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Общие правила.» [10]

ГОСТ Р 12.4.205-99 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты от падения с высоты, удерживающие системы. Общие технические требования. Методы испытаний» [11].

СПЗ1-115 2008 «Система нормативных документов в строительстве. Свод правил по проектированию и строительству. Открытые физкультурно-спортивные сооружения. Часть 4. Экстремальные виды спорта» [5].

Основные элементы

Основные элементы, входящие в состав парков указаны на рисунке 1 и перечислены ниже:

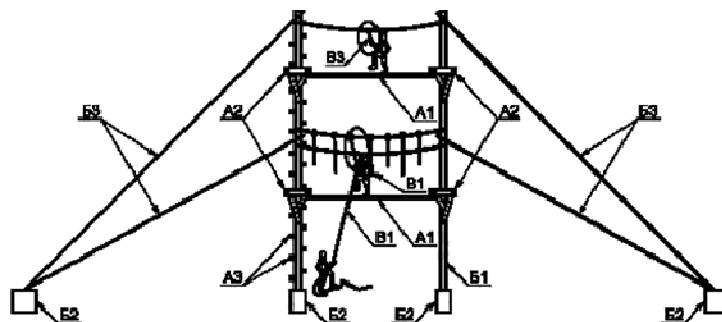


Рис. 1. Опорные и рабочие системы

А – рабочие системы; А1 – элементы; А2 – платформы; А3 – лестницы; Б – опорные системы; Б1 – опоры; Б2 – фундаменты, анкера; Б3 – оттяжки; В – страховочные линии; В1 – страховочная линия с ассистентом; В3 – самостраховка.

За основу взят проект реально действующей полосы препятствий (рисунок 2), на базе которой осуществлялось проектирование дополнительных участков с разрешения правообладателя, без разрешения наименования объекта.

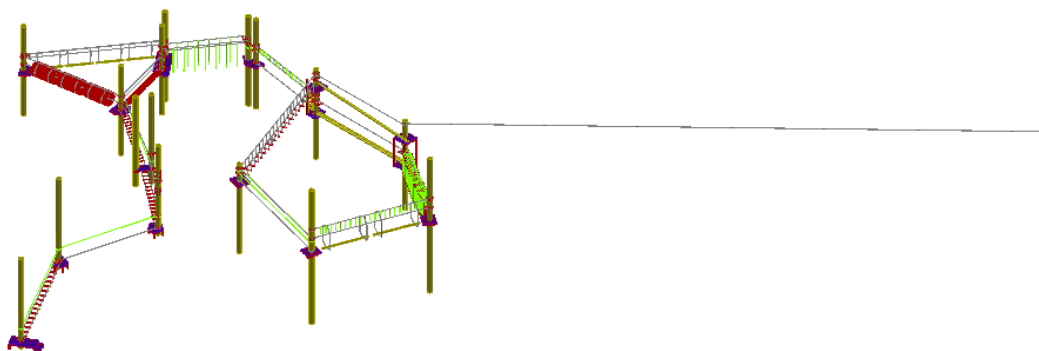


Рис. 2. Презняя версия веревочной полосы препятствий

Цветовые обозначения (искл. башня):

- Желтый – стволы деревьев и бревна (диаметр ≥ 150 мм);
- Красный – пиломатериал и бревна (диаметр < 150 мм);
- Серый – металлические элементы;
- Зеленый – веревки и канаты;
- Синий – Резиновые элементы;
- Фиолетовый – покрытие платформ.

Проектирование дополнительных участков проводилось с помощью САПР АСА [12]. Результат (рисунок 3) и общие характеристики проекта приведены ниже:

Общие характеристики:

- Количество препятствий – 23 шт;
- Длина препятствий – 3,0 18,5 м;
- Уровни высот платформ 0,8 8 м;
- Уровни высот страховочных линий – 1,25-1,5 м;
- Диаметр опор – от 0,4-0,7 м;
- Диаметр страховочно-грузовых тросов – 6,0-12,0 мм;
- Диаметр страховочно-грузовых веревок 6,0-12,0 мм;
- Количество маршрутов – 4 ветки;
- Условия допуска (минимальный рост/возраст) – 120 см / 6 лет* и 8 лет;
- Предел допуска (обхват пояса) – 120 см;
- Максимальное допустимое количество участников на полосе одновременно – 24 чел. (из расчета четыре участника на одного инструктора).

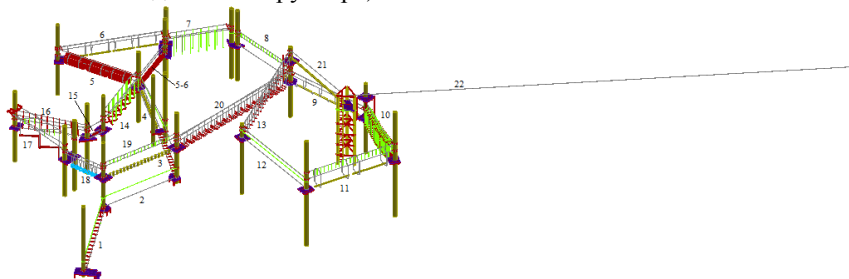


Рис. 3. Общая схема расширенной полосы препятствий

1 – Начало, 2 – Параллельные перила, 3 – Подъем, 4 – Подъем 2, 5 – Бочки, 5-6 – Срез, 6 – Бревна, 7 – Петли, 8 – Канаты, 9 – Двойные бревна, 10 – Качели, 11 – Бревна-качели, 12 – Цепь с канатами, 13 – Обезьянья тропа, 14 – Бревно.

В составе защитной и рабочей систем используются:

- Тросы из нержавеющей стали грузо-людского применения (диаметр – 6-12);
- U-образные зажимы для тросов (размеры 6-10);
- Металлические коуши (ушки) для тросов;
- Подкладные элементы для увеличения площади давления защитных и рабочих систем на опорные системы (габариты 150×60×60 мм).

На опорных системах установлены платформы, в состав которых входят:

- Опорные балки (с размерами поперечного сечения 100×100 мм);
- Металлические шпильки для соединения опорных балок (диаметр 14 мм);
- Покрытие платформ (с размерами поперечного сечения 50×100 мм).

Начало и параллельные перила (тестовый этап)

Препятствие «Начало» (рисунок 9):

Категория сложности – 3(5с).

Технические характеристики:

- Уровень платформ – 0,8 м;
- Длина препятствия – 13,2 м;
- Высота препятствия – 1,5 м;

- Уровень страховки – 1,5 м.
В состав препятствия входят:
- Два страховочно-грузовых тросов диаметром 6 мм и длиной 17,8 м;
- Одна страховочно-грузовая веревка диаметром 10 мм и длиной 21,1 м;
- 16 деревянных элементов с размерами (Д×Ш×В) 610×100×50 мм (сквозные отверстия: по длине отступ от края 23 мм, по ширине отступ от края 18 мм);
- 32 отрезка веревки диаметром 6 мм и длиной 500 мм;
- Восемь U-образных зажимов для тросов восьмого размера;
- Восемь U-образных зажимом для тросов шестого размера;
- Два деревянных элемента диаметром 60 мм и длиной 610 мм.

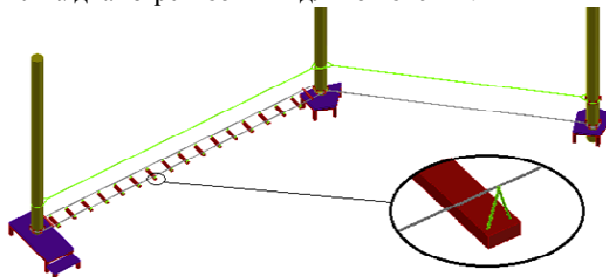


Рис. 4. Начало и параллельные перила

Эти два препятствия образуют тестовый этап, на котором оценивается насколько был усвоен и выполняется участником инструктаж по технике безопасности.

Следующие препятствия были добавлены в целях расширения и увеличения различных видов работ на координацию:

- 4 – Качающиеся пеньки;
- 9 – Бревна-весы;
- 14 – Бревно;
- 15 – Кресты;
- 16 – Весы;
- 17 – Винтовая переправа;
- 18 – Бревна внахлест;
- 19 – Колеса;
- 20 – Пеньки;
- 21 – Подвесной мостик;
- 22 – Канат-троллей («Тарзанка»).

Все вышесказанное дает возможность сделать следующие выводы:

1. Что использование подобных участков становится все более популярным и актуальным для населения. Вместе с тем начинает накапливаться специальная нормативно-правовая база регламентирующая безопасность подобных мест. Но при этом с научной точки зрения вопрос о широком использовании веревочных парков еще слабо изучен при всем его темпе развития.
2. Разработка веревочных полос препятствий может вестись как с нуля с возведением искусственных опорных систем, так с использованием природных элементов в качестве опорных систем, при этом уже будут существовать вариативные комбинации для прокладывания маршрутов, так и на основе смешивания. При этом не исключен вариант создания на базе уже существующих объектов, с целью расширения и обновления функционального состава. При этом существует финансовая выгода с точки зрения постепенного развития проекта.
3. Вопрос обеспечения безопасности при эксплуатации веревочных парков является первостепенным, так как все манипуляции на высоте связаны с риском для жизни, поэтому, как для работы с участниками, так и при возникновении нештатной ситуации должны быть привлекаться специалисты, имеющие рабочие компетенции вплоть до спасения на высоте.
4. Препятствия могут широко различаться по функциональности:
 - Могут варьироваться физические нагрузки на различные группы мышц;

- Могут варьироваться интенсивность и продолжительность физической нагрузки, за счет сочетания различных факторов (сложности и длины участков соответственно);
- Могут изменяться варианты пространственной координации и тактического мышления;
- Может варьироваться уровень психологической нагрузки, за счет комбинирования различных факторов (высоты, сложности и длины участков);
- Может варьироваться подход к использованию (рекреационный, спортивно-соревновательный и со специальными целями).

На мой взгляд было бы целесообразно исследовать возможности расширения области использования на практике, провести анализ и сделать выводы и направленности влияния использования для различных областей.

Литература.

1. Веревочные парки России и ближнего зарубежья [Электронный ресурс] : материалы из интернет ресурса – ropoparks.ru // Rope parks – Свободный доступ. Схема доступа: <http://www.ropoparks.ru/all/>
2. Стальной характер. Экстремальный забег [Электронный ресурс] : материалы из интернет ресурса – Стальной-характер.рф // Стальной характер. Экстремальный забег – Свободный доступ. Схема доступа: <http://xn----7sbbazukdskzdbok7bxh.xn--p1ai/>
3. Гонка героев. Новая высота [Электронный ресурс] : материалы из интернет ресурса – / heroleague.ru / Гонка героев – Свободный доступ. Схема доступа: <https://heroleague.ru/>
4. Распоряжение правительства РФ от 29.11.2014 № 2403-р «Об утверждении основ государственной молодежной политике Российской Федерации на период до 2025 года» [Электронный ресурс] : материалы из интернет ресурса – consultant.ru // Консультант Плюс – Свободный доступ. Схема доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_171835/
5. СП 31-115-2008 Открытые физкультурно-спортивные сооружения. Часть 4. Экстремальные виды спорта [Электронный ресурс] : материалы из интернет ресурса – Standartgost.ru // Standartgost.ru – Свободный доступ. Схема доступа: http://standartgost.ru/g/pkey-14293821419/%D0%A1%D0%9F_31-115-2008#1
6. The Training Officer and Using Scenarios in Rescue Training [Электронный ресурс] : материалы из интернет ресурса – carolinafirejournal.com // Carolina fire rescue ems journal – Свободный доступ. Схема доступа: <http://www.carolinafirejournal.com/Articles/Article-Detail/ArticleId/6047/The-Training-Officer-and-Using-Scenarios-in-Rescue-Training>
7. ГОСТ Р 56986-2016 Безопасность веревочных парков. Требования безопасности при проектировании, монтаже и эксплуатации [Электронный ресурс] : материалы из интернет ресурса – meganorm.ru // Информационная система МЕГАНОРМ – Свободный доступ. Схема доступа: <http://meganorm.ru/Index/62/62137.htm>
8. ГОСТ 12.1.004 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования». [Электронный ресурс] : материалы из интернет ресурса – docs.cntd.ru // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – Свободный доступ. Схема доступа: <http://docs.cntd.ru/document/9051953>
9. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17020 «Оценка соответствия. Требования различных типов органов инспекции». [Электронный ресурс] : материалы из интернет ресурса – docs.cntd.ru // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – Свободный доступ. Схема доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-iso-mek-17020-2012>
10. ГОСТ Р ИСО 15607 «Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Общие правила.» [Электронный ресурс] : материалы из интернет ресурса – docs.cntd.ru // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – Свободный доступ. Схема доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200081744>
11. ГОСТ Р 12.4.205-99 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты от падения с высоты, удерживающие системы. Общие технические требования. Методы испытаний». [Электронный ресурс] : материалы из интернет ресурса – base.garant.ru // Гарант – Свободный доступ. Схема доступа: <http://base.garant.ru/6305204/>

12. Введение в AutoCAD Architecture [Электронный ресурс] : материалы из интернет ресурса – SavePearlHarbor.ru // SavePearlHarbor – Ещё одна копия хабора. – Свободный доступ. Схема доступа: <http://savepearlharbor.com/?p=263699>.

НЕШТАТНЫЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ ФОРМИРОВАНИЯ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

И.И. Романцов, к.т.н, старший преподаватель каф. ЭБЖ ИШНКБ,

М.Д. Тусупова, студент каф. ЭБЖ ИШНКБ

Томский политехнический университет

634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56

E-mail: tusupova_marina@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрена процедура создания нештатных аварийно-спасательных формирований на базе высших учебных заведений, проблемы, возникающие при организации работы и аттестации нештатных аварийно-спасательных формирований и актуальность этой процедуры в высших учебных заведениях. Данные аспекты рассматриваются на примере нештатного аварийно-спасательного формирования Томского политехнического университета «Аварийно-спасательная группа радиационной защиты».

Abstract: In this article, the procedure for creating emergency rescue teams on the basis of higher education institutions, problems arising in the organization of work and attestation of emergency rescue teams and the relevance of the introduction of such measures in higher education institutions is considered. "Emergency Rescue Group of Radiation Protection of Tomsk Polytechnic University".

В современном мире в связи с увеличением темпов научно технического прогресса, и с возрастанием техногенных рисков, расширяется поле различных опасных факторов воздействующих на человека, как и в бытовой, так и в рабочей среде. Образовательная среда не стала исключением. Зачастую образовательный процесс и научно-исследовательская деятельность высших учебных заведений требует применение технологий и объектов, представляющих высокую опасность.

На базе Национального исследовательского Томского политехнического университета в целях осуществления обучения специальностям ядерно-физического профиля был основан «Исследовательский ядерный реактор ИРТ-Т». На площадке ядерного реактора ежегодно проходит обучение более 250 студентов по 12 направлениям и профилям подготовки.

Объект такого типа относится к объектам повышенной опасности, а этот факт обязывает руководителей на проведение процедур по обеспечению безопасности. Одной из таких мер является создание нештатных аварийно-спасательных формирований [1].

Согласно Федерального закона от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности» в целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана, в том числе заключать с профессиональными аварийно-спасательными службами или с профессиональными аварийно-спасательными формированиями договоры на обслуживание, создавать собственные профессиональные аварийно-спасательные службы или профессиональные аварийно-спасательные формирования, а также нештатные аварийно-спасательные формирования из числа работников [1].

Целью данной статьи является анализ процедуры создания нештатного аварийно-спасательного формирования.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. изучение нормативной базы регламентирующей создание нештатных аварийно-спасательных формирований;
2. анализ процедуры на примере создания нештатного аварийно-спасательного формирования Национального исследовательского Томского политехнического университета «Аварийно-спасательная группа радиационной защиты»;
3. анализ недостатков и проблем, возникающих при создании и аттестации нештатных аварийно-спасательных формирований.

Нештатные аварийно-спасательные формирования (Далее НАСФ) представляют собой самостоятельные структуры, созданные организациями на нештатной основе из числа своих работников,

оснащенные специальными техникой, оборудованием, снаряжением, инструментами и материалами, подготовленные для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах поражения и зонах чрезвычайных ситуаций [2].

НАСФ является первым эшелонem, приступающим к локализации аварии в начальный период ее развития. Благодаря нахождению сотрудников вблизи зоны возникновения чрезвычайной ситуации, НАСФ в отличие от профессиональных аварийно-спасательных формирований имеет возможность прибыть к месту происшествия более оперативно.

Основными задачами нештатных аварийно-спасательных формирований являются [2]:

1. проведение аварийно-спасательных работ и первоочередное жизнеобеспечение населения, пострадавшего при ведении военных действий или вследствие этих действий;
2. участие в ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также в борьбе с пожарами;
3. обнаружение и обозначение районов, подвергшихся радиоактивному, химическому, биологическому (бактериологическому) и иному заражению (загрязнению);
4. санитарная обработка населения, специальная обработка техники, зданий и обеззараживание территорий;
5. участие в восстановлении функционирования объектов жизнеобеспечения населения;
6. обеспечение мероприятий гражданской обороны по вопросам восстановления и поддержания порядка, связи и оповещения, защиты животных и растений, медицинского, автотранспортного обеспечения.

Для осуществления аттестации аварийно-спасательных формирований, спасателей и граждан, приобретающих статус спасателя, созданы четыре уровня аттестационных комиссий: межведомственная комиссия; аттестационные комиссии федеральных органов исполнительной власти; аттестационные комиссии уполномоченных организаций; аттестационные комиссии органов исполнительной власти субъектов [3].

Аттестация аварийно-спасательной формирования проводится с целью определения соответствия аварийно-спасательного формирования обязательным требованиям [3]:

а) наличие учредительных документов НАСФ, приказа или иного документа о создании аварийно-спасательного формирования;

б) соответствие НАСФ организационно-штатной структуре, утвержденной ее учредителями или организацией, создавшей НАСФ;

в) укомплектованность личным составом, не менее 75 процентов которого составляют спасатели, аттестованные на право ведения тех видов аварийно-спасательных работ, на выполнение которых аттестуется НАСФ;

г) оснащенность в соответствии с нормами обеспечения, утверждаемыми учредителями НАСФ, аварийно-спасательными средствами, принадлежащими этой службе на срок не менее срока действия аттестации;

д) наличие условий (в соответствии с нормами, утверждаемыми федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций), обеспечивающих размещение аварийно-спасательных средств и проведение мероприятий по профессиональной подготовке спасателей к выполнению заявленных видов аварийно-спасательных работ в соответствии с технологией их ведения, а для профессиональной аварийно-спасательной формирования, кроме этого, - условий, обеспечивающих несение дежурства спасателями этого формирования;

е) постоянная готовность к оперативному реагированию на чрезвычайные ситуации и проведению работ по их ликвидации.

На базе Национального исследовательского Томского политехнического университета с целью обеспечения оперативной локализации аварийных ситуаций реактора было принято решение создать НАСФ ТПУ – «Аварийно-спасательная группа радиационной защиты», для проведения работ по ликвидации последствий радиационных аварий [4].

Решением руководителя было создано формирование численностью 10 сотрудников Национального исследовательского Томского политехнического университета старше тридцати лет прошедших обучение по программам подготовки к ведению аварийно-спасательных работ, психиат-

рического освидетельствование и медицинское обследование. Все эти сотрудники также прошли аттестацию спасателя и получили документы, подтверждающие их квалификацию. Благодаря этому доля аттестованных спасателей в составе НАСФ составляет 100%. В состав НАСФ Томского политехнического университета «Аварийно-спасательная группа радиационной защиты» вошли 4 звена: аварийно-спасательное, радиационной разведки, оказания первой помощи, дезактивации [4].

Также НАСФ было обеспечено соответствующими материалами, оборудованием и инструментами необходимы для выполнения задач НАСФ в соответствии с рекомендациями, содержащимися в Приказе МЧС России от 23.12.2005 № 999 «Об утверждении Порядка создания нештатных аварийно-спасательных формирований». Все обеспечение НАСФ осуществляется за счет финансовых средств Национального исследовательского Томского политехнического университета [5].

Аттестация НАСФ основанного на базе ВУЗа должно проводиться в аттестационной комиссии Министерства образования, но при этом полномочия на проведение аттестации НАСФ касающихся радиационной защиты имеет только аттестационная комиссия Госкорпорации «Росатом». Для создания НАСФ Томского политехнического университета «Аварийно-спасательная группа радиационной защиты» было подготовлено и направлено в Межведомственную комиссию обращение с просьбой разрешить провести аттестацию данного НАСФ Центральной отраслевой комиссии Госкорпорации «Росатом» по аттестации АСС, АСФ и спасателей. Межведомственная комиссия поручила Центральной отраслевой комиссии Госкорпорации «Росатом» по аттестации АСС, АСФ и спасателей, провести аттестацию НАСФ Томского политехнического университета «Аварийно-спасательная группа радиационной защиты».

После подготовки были переданы все необходимые для аттестации документы. Центральная отраслевая аттестационная комиссия Госкорпорации «Росатом» по аттестации АСС, АСФ и спасателей признала соответствие НАСФ ТПУ – «Аварийно-спасательная группа радиационной защиты» всем требованиям предъявляемых аварийно-спасательным формированиям. В подтверждении этому НАСФ ТПУ – «Аварийно-спасательная группа радиационной защиты» был выдано свидетельство об аттестации на право ведения аварийно-спасательных работ по ликвидации последствий радиационных аварий. Также НАСФ ТПУ – «Аварийно-спасательная группа радиационной защиты» присвоен номер в регистрационном реестре аварийно-спасательных формирований [4].

В ходе создания и работы НАСФ также была выявлена проблема отсутствия заинтересованности сотрудников в участие в работе формирования. Сотрудники НАСФ проходят подготовку идентичную подготовке профессиональных аварийно-спасательных формирований (Далее АСФ), обучение и тренировки проводятся по одинаковым программам специализированных образовательных учреждений. Перед спасателями стоят одинаковые задачи и требования как в НАСФ так и в АСФ. Но у работников нештатных формирований существуют и прямые рабочие обязанности, предусмотренные трудовым договором, поэтому они не имеют столько свободного времени для подготовки в отличие от сотрудников АСФ. При этом сотрудники НАСФ не имеют таких правовых и социальных гарантий, и работают на добровольной основе, без всяческих финансовых поощрений. В следствии выше перечисленного наблюдается низкая заинтересованность сотрудников организации к вступлению в ряды НАСФ и прохождению обучения. Так же зачастую сложно найти сотрудников подходящих по характеристикам, и способных на выполнение аварийно-спасательных работ. В связи с выше изложенными доводами целесообразно пересмотреть законодательство, связанное с организацией аварийно-спасательных работ, и внесение изменений подразумевающие, упразднение нештатных аварийно-спасательных формирований и возложение всех аварийно-спасательных работ на профессионалов, на основании трудового договора.

Полученный опыт создания нештатные аварийно-спасательных формирований одновременно показывает необходимость создания групп быстрого реагирования на возникновение чрезвычайных ситуаций, функции которых сейчас несут НАСФ. Но требуется масштабный пересмотр структуры взаимодействия органов ответственных за проведение аттестации, и нормативных основ. Более эффективным видится привлечение в такие формирования профессиональных спасателей на договорной основе.

Литература.

1. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Текст]: Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ// Собрание законодательства. – 1997. - № 30. – Ст. 3588.

2. Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей [Текст]: Федеральный закон от 22.08.1995 N 151-ФЗ// Собрание законодательства. – 1995. - № 35. – Ст. 3503.
3. О некоторых вопросах аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, спасателей и граждан, приобретающих статус спасателя [Текст]: Постановлением Правительства РФ от 22.12. 2011 г. N 1091// Собрание законодательства. – 2011. - № 2. – Ст. 280.
4. Об организации гражданской обороны и создании объектового звена единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций ТПУ [Текст]: Приказ НИ ТПУ от 09.12. 2015 г. N 15610. – Томск, 2006. - 15с.
5. Об утверждении Порядка создания нештатных аварийно-спасательных формирований [Текст]: Приказ МЧС РФ от 23.12. 2005 г. N 999 // Бюллетене нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. – 2006. - № 6.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПОСТРАДАВШИХ В СЕЛИТЕБНОЙ ЗОНЕ В СЛУЧАЕ МГНОВЕННОГО РАЗРУШЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА

А.М. Кокушева студент группы 1ЕМ61, науч. руководитель А.И. Сечин д.т.н., профессор

Томский политехнический университет

634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56

E-mail: kokusheva.aia@mail.ru

Аннотация: Предложена пошаговая структурно-методологическая схема проведения исследования. Получен график зависимости выхода объема горючего материала из трубы от ее диаметра, дающий обоснование уменьшения зоны поражения в случае мгновенного разрушения магистрального газопровода. Для этого достаточно уменьшить расстояние между вентилями, разбивающими трубу на секции с 8 км до 4 км. При этом объем аварийного выброса снизится до 500 м³, что снизит все поражающие факторы.

Abstract: The step-by-step structural and methodological diagram of carrying out a research is offered. The diagram of dependence of an output of volume of combustible material from a pipe from its diameter giving reasons for reduction of a zone of defeat in a case of the instantaneous corrupting of the main gas pipeline is received. For this purpose, it is enough to reduce distance between the valves breaking a pipe into sections from 8 km to 4 km. At the same time, the volume of abnormal burst will decrease to 500 m³ that will lower all striking factors.

Любой современный мегаполис и даже самое маленькое поселение никак не обходятся без газотранспортных систем. Они обеспечивают подачу газа потребителям в необходимом объеме и требуемых параметров. Такие инженерные сооружения крайне опасны, даже самое мелкое их повреждение чревато большой аварией. Обеспечение безопасной и надежной эксплуатации магистральных газопроводов считается главной задачей предприятий, которые используют газотранспортные системы. От этой задачи зависит не только безопасное функционирование самих газовых магистралей и безопасность производственного персонала, но и безопасность жителей близлежащих населенных пунктов. Анализ и разработка мероприятий, направленных на обеспечение безопасного режима функционирования данной системы представляют актуальность как для населения селитебной зоны, так и для соответствующих организаций.

Для того чтобы определить характер возникшей чрезвычайной ситуации (ЧС), количество пострадавших в селитебной зоне в случае мгновенного разрушения магистрального газопровода рассмотрим сценарий развития ЧС.

По рассматриваемому сценарию в окружающую среду выделяется 1000 м³ природного газа. Плотность размещения людей в селитебной зоне: на открытой местности – 0,01 чел/м²; на автостраде регионального значения (ширина дорожной полосы 6 м, направление параллельное газопроводу) – 0,05 чел/м²; в здании социально-административного назначения – 0,01 чел/м². Площадь: здания социально-административного назначения (располагается на автостраде) – 300 м²; автострады регионального значения определяем, как длину хорды в окружности радиусом 1500 м при указанной ширине. Для упрощения расчета принимаем, что действие поражающих факторов источника ЧС не выходит за территорию радиусом 1500 м. Трубопровод располагается на просеке шириной 60 м. Расстояния от места аварии до автострады регионального значения – 500 м, до здания социально-административного назначения – 1500 м.

На первом шаге анализа определяем массу природного газа, участвующего в реакции. По сценарию произошло мгновенное разрушение резервуара, поэтому в реакции принимают участие 70500 кг природного газа (М), а при образовании огненного шара 60% массы газа (т), т.е. 42300 кг (масса газа в облаке ТВС).

Следующим шагом определяем режим взрывного превращения облака ТВС. По табл. 1. [1] определяем класс пространства, окружающего место аварии - 1 класс.

Таблица 1

Характеристика классов пространства, окружающего место аварии

№ класса	Характеристики пространства
1	Наличие труб, полостей и т.д.
2	Сильно загромождённое пространство: наличие замкнутых объемов, высокая плотность размещения технологического оборудования, лес, большое количество повторяющихся препятствий.
3	Сильно загромождённое пространство: отдельно стоящие технологические установки, резервуарный парк.
4	Слабо загромождённое пространство и свободное пространство.

По классификации взрывоопасных веществ определили класс взрывоопасного вещества - 4 класс. По режиму взрывного превращения облаков топливно-воздушных смесей определили вероятный режим взрывного превращения - 3 режим.

Далее определяем радиусы зон разрушений. Для этого находим вспомогательный коэффициент (а) для определения размеров зон разрушений и расстекления зданий от ударной воздушной волны при авариях на пожаровзрывоопасных объектах. Для нашего 3 режима коэффициент для промышленных зданий при полной степени разрушения равен 1,58 ($a = 1,58$).

По выражению (1) определяем радиусы действия поражающих факторов при аварии на пожаровзрывоопасном объекте, и находим условную массу вещества (М'). в результате проведенных расчетов получили $M' = 1,9$.

$$R_i = 10^{(0,321g M+a)} = 10^{R'} \quad (1)$$

где R_i - радиус зоны поражения людей воздушной ударной волной или зоны порога поражения, м; М – масса топлива, участвующая в реакции (70,5 т); а – вспомогательный коэффициент; R' - условный радиус зоны поражения людей воздушной ударной волной или зоны порога поражения.

Так же определяем радиус полных разрушений $R_1 = 160$, ($R = 10^{2,2} = 158,5 \approx 159$ м).

Размеры зон полных, сильных, средних и слабых разрушений для промышленных и административных зданий представлены в таблице 2. Радиус зоны расстекления примерно равен 1782,4 м. Так как социально-административное здание расположено на расстоянии 1000 м, а автострада – на расстоянии 500 м, то они получают среднюю степень разрушения.

Таблица 2.

Размеры зон полных, сильных, средних и слабых разрушений для промышленных и административных зданий

Тип Здания	Степень разрушения и радиус зон, м.			
	Полные (1)	Сильные (2)	Средние (3)	Слабые (4)
Промышленные	148	257,6	408,3	1025,6
Административные	182	324,3	726,1	1625,5

Далее определяем число людей, пораженных воздушной ударной волной на открытой местности. Радиусы зон поражения людей воздушной ударной волной при авариях на пожаровзрывоопасных объектах также определяются с помощью вспомогательного коэффициента (а). Радиусы зон поражения людей воздушной ударной волной и зоны порога поражения можно определить с помощью следующей формулы:

$$R_i = 10^{(0,321g M+a)} = 10^{R'}$$

где R_i - радиус зоны поражения людей воздушной ударной волной или зоны порога поражения, м; M – масса топлива, участвующая в реакции (70,5 т); a – вспомогательный коэффициент; R' – условный радиус зоны поражения людей воздушной ударной волной или зоны порога поражения.

Размеры зон поражения людей воздушной ударной волной и зоны порога поражения представлены в таблице 3.

Таблица 3

Размеры зон поражения людей воздушной ударной волной при авариях на пожаровзрывоопасных объектах

Номер зоны	Вероятность поражения людей, %	Размеры зон поражения людей воздушной ударной волной, м
6	99	100,3
5	90	110,0
4	50	123,4
3	10	155,4
2	1,0	191,2
1	Порог поражения	224,6

Находим число пострадавших людей в 6-ой зоне ($P'_m = 99\%$). Радиус зоны, в которой погибнет 99 % людей, составляет $R_{6m} = 100,3$ м.

Площадь зоны:

$$S_6 = \pi \times R_6^2,$$

$$S_6 = 3,14 \times 100,3^2 = 31588,7 \text{ м}^2.$$

Число погибших в шестой зоне

$$N_6 = S_6 \times \rho_{ом} \times P_{6m},$$

где $\rho_{ом}$ - плотность персонала на открытой местности.

$$N_6 = 31588,7 \times 0,01 \times 0,99 = 312,7 \approx 313 \text{ чел.}$$

Число погибших, в пятой зоне $P_{5m} = 90\%$. Площадь зоны, в которой погибнет от 90 % до 99 % людей (в среднем 95%)

$$S_5 = S'_5 - S_6,$$

где S'_5 - суммарная площадь 5 и 6 зоны.

Радиус границы пятой зоны $R_5 = 110$ м, тогда

$$S_5 = 3,14 \times 110^2 - 3,14 \times 100,3^2 = 37994 - 31588,7 = 6405,3 \text{ м}^2.$$

Число пострадавших в пятой зоне

$$N_5 = 6405,3 \times 0,01 \times 0,95 = 60,8 \approx 61 \text{ чел.}$$

Число пострадавших в четвертой зоне (50-90 %)

$$N_4 = (3,14 \times 123,4^2 - 3,14 \times 110^2) \times 0,01 \times 0,7 = 68,7 \approx 69 \text{ чел.}$$

Число пострадавших в третьей зоне (10-50 %)

$$N_3 = (3,14 \times 155,4^2 - 3,14 \times 123,4^2) \times 0,01 \times 0,3 = 84 \text{ чел.}$$

Число пострадавших во второй зоне (1,0-10 %)

$$N_2 = (3,14 \times 191,2^2 - 3,14 \times 155,4^2) \times 0,01 \times 0,05 = 19,5 \approx 20 \text{ чел.}$$

Число пострадавших в пороге поражения (1,0 %)

$$N_1 = (3,14 \times 224,6^2 - 3,14 \times 191,2^2) \times 0,01 \times 0,01 = 4,3 \approx 4 \text{ чел.}$$

В ходе расчета общее число погибших людей от воздушной ударной волны на открытой местности составляет 551 человек.

После этого определяем число погибших людей, находящихся в социально-административных зданиях. Социально-административное здание, расположенное на расстоянии 1000 м, и автострада – на расстоянии 500 м, попали в зону средних разрушений (третью зону), в остальных зонах зданий нет. Количество людей, находящихся в социально-административном здании

$$N_{3ж} = S_{ж} \times \rho_{ж},$$

$$N_{3ж} = 300 \times 0,1 = 30 \text{ чел.}$$

где $S_{ж}$ - площадь социально-административного здания, m^2 ; $\rho_{ж}$ - плотность персонала в социально-административном здании.

На автостраде количество людей составило $N_{3н} = 344 \text{ чел.}$

Вероятность выживания людей: $P_{4ж} = 98\%$; $P_{3ж} = 94\%$; $P_{2ж} = 85\%$; $P_{1ж} = 30\%$; $P_{4п} = 90\%$, $P_{3п} = 40\%$. Вероятность выживания людей в зоне средних разрушений (третьей зоне) в административных зданиях $P_{3ж} = 94\%$, в промышленных зданиях $P_{3п} = 40\%$. Число пострадавших людей в зданиях и на автостраде рассчитываем по формуле:

$$N_3 = N_{3ж} \times (1 - P_{3ж}) + N_{3п} \times (1 - P_{3п}),$$

$$N_3 = 30 \times (1 - 0,94) + 344 \times (1 - 0,4) = 208,2 \approx 208 \text{ чел.}$$

Таким образом общее число погибших от воздушной ударной волны составляет 759 человек.

Следующим шагом определяем число людей, пораженных тепловым воздействием. Для этого производим расчет параметров огненного шара, а именно радиус огненного шара

$$R_{ош} = 3,2 \times m^{0,325},$$

$$R_{ош} = 3,2 \times 42300^{0,325} = 102,03 \text{ м.}$$

и время существования огненного шара

$$t = 0,85 \times m^{0,26},$$

$$t = 0,85 \times 42300^{0,26} = 13,56 \text{ с.}$$

Значение теплового потока на поверхности огненного шара диаметром более 10 м составляет 200 кВт/м.

При расчете площадь, покрываемая огненным шаром, составила $S_{ош} = 32687,78 \text{ м}^2$.

Считая, что вероятность гибели человека на площади, покрываемой огненным шаром равна 100 %, определяем число погибших людей по следующей формуле

$$N_{ош} = S_{ош} \times \rho_{ом},$$

$$N_{ош} = 32687,78 \times 0,01 = 326,9 \approx 327 \text{ чел.}$$

Затем определяем число погибших людей, находящихся в различных зонах теплового воздействия. Число погибших людей, находящихся в зоне, где вероятность их гибели составляет более 95 %. соответствует индекс дозы теплового излучения (J) $3,7 \cdot 10^3 \text{ кВт/м}^2$. Значит, радиус зоны, где наблюдается данный тепловой индекс, равен:

$$X_{95} = R_{ош} \times Q_0^{0,5} \times (t/J)^{3/8},$$

$$X_{95} = 102,03 \times 200^{0,5} \times (13,56/3700)^{3/8} = 176,03 \text{ м.}$$

Площадь зоны, где вероятность гибели людей более 95 % составляет:

$$S_{95} = 3,14 \times (176,03^2 - 102,03^2) = 64617,18 \text{ м}^2.$$

Число пострадавших в данной зоне составляет:

$$N_{95} = S_{95} \times P_{97,5} \times \rho_{ом},$$

$$N_{95} = 64617,18 \times 0,975 \times 0,01 = 630 \text{ чел.}$$

где $P_{97,5}$ - средняя вероятность гибели людей в зоне (на границе зоны вероятность гибели 95 %).

Аналогично производим расчет числа погибших людей, находящихся в зоне, где вероятность их гибели находится в пределах от 65 до 95 %. Индекс дозы теплового излучения для вероятности 65 % составляет 1500. В ходе расчета для данной зоны радиус составляет $X_{65} = 247,06 \text{ м}$, площадь зоны $S_{65} = 94363,53 \text{ м}^2$, число пострадавших в данной зоне $N_{65} = 754,9 \approx 755 \text{ чел.}$

Также определяем число погибших людей, находящихся в зоне, где вероятность их гибели в пределах от 25 до 65 %. Индекс дозы для данной зоны $J_{25} = 800$, радиус $X_{25} = 312,74$, площадь зоны $S_{25} = 115450,45 \text{ м}^2$. Количество людей, погибших в данной зоне – 520 человек.

Число погибших людей в зоне, где вероятность их гибели составляет от 5 до 25 %. Параметры зоны: $J_5 = 500$, радиус $X_5 = 373,01 \text{ м}$, площадь зоны $S_5 = 129787,56 \text{ м}^2$. Количество людей, погибших в

данной зоне 195 человек. Таким образом общее число пострадавших от теплового потока составляет 2427 чел.

$$N_{m.n} = N_{100} + N_{95} + N_{80} + N_{45} + N_{15},$$

$$N_{m.n} = 327 + 630 + 755 + 520 + 195 = 2427 \text{ чел.}$$

Завершающим шагом анализа находим общее количество людей, погибших на объекте в результате аварии. Количество пострадавших в зонах совместного действия воздушной ударной силы и теплового излучения определяется на основе сложения вероятности гибели людей от двух поражающих факторов. Количество погибших людей на площади, покрываемой огненным шаром и в зоне гибели людей от ударной волны с вероятностью 0,99. В данной зоне ограниченной окружностью с радиусом 100,3 м погибнет 100 % персонала, т.е. 313 человек. Количество погибших людей в 5-ой зоне действия ударной волны и в зоне теплового потока, где вероятность гибели составляет 97,5 % определяется из следующего выражения

$$N_{5,95} = S_5 \times \rho_{om} \times (P_{95} + P_{97,5} - P_{95} \times P_{97,5}),$$

$$N_{5,95} = 6405,3 \times 0,01 \times (0,95 + 0,975 - 0,95 \times 0,975) = 63,97 \approx 64 \text{ чел.}$$

Количество людей, погибших в 4-ой зоне действия ударной волны и в зоне теплового потока (97,5 %)

$$N_{4,95} = 9814,3 \times 0,01 \times (0,7 + 0,975 - 0,7 \times 0,975) = 97,4 \approx 97 \text{ чел.}$$

Количество погибших в 3-ей зоне действия ударной волны в зоне теплового потока (97,5 %)

$$N_{3,95} = 28000 \times 0,01 \times (0,3 + 0,975 - 0,3 \times 0,975) = 275 \text{ чел.}$$

Количество погибших в зоне действия теплового потока (вероятность гибели 97,5 %)

$$N_{95} = 3,14 \times (176,03^2 - 155,4^2) \times 0,01 \times 0,975 = 209,32 \approx 209 \text{ чел.}$$

Число пострадавших определяем только для части зоны, т.е. в зоне, ограниченной радиусами 176,03 м (радиус зоны теплового потока) и 155,4 м (радиус 3-ей зоны ударной волны). Рассчитываем количество погибших во всех зонах совместного действия воздушной ударной волны и теплового потока

$$N_{6-3,95} = 64 + 97 + 275 + 209 + 313 = 958 \text{ чел.}$$

Таким образом общее количество погибших в результате аварии на пожаровзрывоопасном объекте составляет

$$N_{общ} = N_{6-3,95} + N_{m.n.} + N_3 = 958 + 2427 + 208 = 3593 \text{ чел.}$$

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод о том, что социально-административное здание, расположенное на расстоянии 1000 м и автострада, располагающаяся на расстоянии 500 м, получают среднюю степень разрушения.

Также было установлено, что общее число погибших людей от воздушной ударной волны на открытой местности – 551 человек, число пострадавших людей в зданиях и на автостраде – 208 человек, общее число погибших от воздушной ударной волны – 759 человек, общее число пострадавших от теплового потока – 2427 человек. Общее количество погибших в результате аварии на пожаровзрывоопасном объекте – 3593 человек.

На основании проведенных исследований был построен график (рисунок 1) зависимости выхода объема горючего материала из трубы от ее диаметра, из которого следует, чтобы уменьшить зону поражения достаточно изменить объем поступающего горючего из трубы. Для этого достаточно уменьшить расстояние между вентилями, разбивающими трубу на секции с 8 км до 4 км. При этом объем аварийного выброса снизится до 500 м³, а значит и все поражающие факторы существенно снизятся.

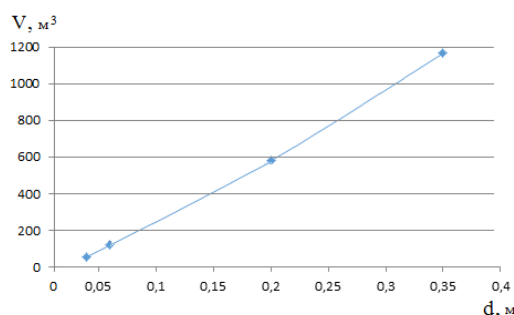


Рис.1. График зависимости выхода объема горючего материала из трубы от ее диаметра

Несмотря на то, что газотранспортные системы – это опасные инженерные конструкции для населения и рабочего персонала, они являются неотъемлемой частью системы жизнеобеспечения селитебной зоны. Поэтому для безопасного функционирования этих систем предлагается пошаговая структурно-методологическая схема проведения исследования (рисунок 2).



Рис. 2. Пошаговая структурно-методологическая схема проведения исследования

Предложенная схема проведения исследования позволяет обосновать если не изменение размеров селитебной зоны, то уменьшение количества выброшенного газа в результате аварии. Данное мероприятие позволит свести к минимуму количество жертв при мгновенном разрушении магистрального газопровода.

Литература.

1. Козлитин А.М., Попов А.И., Козлитин П.А. Теоретические основы и практика анализа техногенных рисков. Вероятностные методы количественной оценки опасностей техносферы. Саратов: СГТУ, 2002. 178 с.
2. Козлитин А.М., Яковлев Б.Н. Чрезвычайные ситуации техногенного характера. Прогнозирование и оценка: детерминированные методы количественной оценки опасностей техносферы: Учеб. пособие / Под ред. А.И. Попова. Саратов: СГТУ, 2000. 124 с.
3. Атаманюк В.Г. и др. Гражданская оборона: Учебник для вузов/ В.Г. Атаманюк, Л.Г. Шершневу, Н.И. Акимов; Под ред. Д.И. Михайлика, - М: Высш. шк., 1986, 207 с.

ОБУЧЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ И ЗАЩИТЫ ОТ ЧС

Д.В. Власова, студент, И.И. Романцов, к.т.н. старший преподаватель

Томский политехнический университет,

634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56

E-mail: darjavlasova16@gmail.com

Аннотация: В статье рассмотрены организация и основные формы обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуациях.

Масштабность и сложность задач по защите населения от чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера предъявляет повышенные требования к такому элементу системы обучения, как пропаганда знаний в области защиты населения. Особенно это актуально для неработающего населения, сезонных рабочих и рабочих мелких сельхозпредприятий, число которых в последнее время значительно возросло.

Успех пропаганды знаний в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций во многом зависит от умелой ее организации на местах, широком использовании различных форм и методов ее проведения и активном применении современных и перспективных средств массовой информации и технических средств пропаганды.

Abstract: The main directions of activity in the field of civil defense and protection from emergency situations are considered in the article.

The scale and complexity of the tasks to protect the population from emergencies, technogenic and military issues, places high demands on such an element of the training system as advocacy of knowledge in the field of population protection. This is especially true for the non-working population, seasonal workers and workplaces of agricultural enterprises, the number of which has recently increased significantly.

The success of propaganda in the field of civil defense and protection from emergencies depends to a large extent on the possibility of its organization on the ground, the wide dissemination of various forms and methods of their dissemination and use of the media and technical means of propaganda.

Сегодня тщательно разработанные мероприятия по подготовке и обеспечению защиты населения, а также материальных и культурных ценностей на территории Российской Федерации от опасностей при чрезвычайных и аварийных ситуациях называются гражданской обороной.

В рамках единой системы подготовки населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера все граждане проходят обучение. Оно проводится в учебных заведениях Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, в учреждениях повышения квалификации федеральных органов исполнительной власти и организаций, в учебно-методических центрах по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям субъектов Российской Федерации, по месту работы, учебы и месту жительства граждан.

Основными задачами обучения населения в области гражданской обороны являются:

- изучение методов и способов защиты от опасностей, возникающих при введении военных действий или вследствие этих действий, порядка действий по сигналам оповещения, приемов оказания первой медицинской помощи, правил пользования коллективными и индивидуальными средствами защиты;
- совершенствование навыков по организации и проведению мероприятий по гражданской обороне;
- отработка на практике навыков проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в условиях, приближенных к реальным;
- овладение приемами и способами действий по защите населения, материальных и культурных ценностей от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.
- Основными задачами при подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций являются:
- обучение населения правилам поведения, основным способам защиты и действиям в чрезвычайных ситуациях, приемам оказания первой медицинской помощи пострадавшим, правилам пользования средствами индивидуальной и коллективной защиты;

- отработка у руководителей органов государственной власти, органов местного самоуправления и организаций навыков управления силами и средствами, входящими в состав Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- совершенствование практических навыков руководителей органов государственной власти, органов местного самоуправления и организаций в организации и проведении мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий;
- практическое усвоение уполномоченными работниками в ходе учений и тренировок порядка действий при различных режимах функционирования Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Подготовка населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны осуществляется в соответствии с федеральными законами «О гражданской обороне» и «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», постановлений Правительства Российской Федерации, приказов и указаний МЧС РФ, других федеральных органов исполнительной власти (по своим сферам деятельности), законов субъектов РФ, постановлений органов государственной власти субъектов РФ, распоряжений органов местного самоуправления, приказов начальников гражданской обороны объектов экономики и других нормативно-правовых документов.

Согласно постановлению №841 «Положение об организации обучения в области гражданской обороны» от 2.11.2000 г. выделяются шесть основных категорий обучающихся граждан :

а) начальники гражданской обороны федеральных органов исполнительной власти, а также главы органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, и руководители органов местного самоуправления, являющиеся по должности начальниками гражданской обороны;

б) должностные лица гражданской обороны, руководители и работники органов, осуществляющих управление гражданской обороной, а также начальники гражданской обороны организаций;

с) личный состав формирований;

д) работающее население, не входящее в состав формирований;

е) учащиеся учреждений общего образования, и студенты учреждений профессионального образования;

ф) неработающее население.

Каждая из выше выделенных групп обучается по специальной программе. При этом повышение квалификации проходят руководители организаций, должностные лица и работники гражданской обороны, а также преподаватели курса «Основы безопасности жизнедеятельности» и дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» учреждений общего и профессионального образования не реже 1 раза в 5 лет. Для данной категории лиц, впервые назначенных на должность, переподготовка или повышение квалификации в области гражданской обороны в течение первого года работы являются обязательными. Повышение квалификации может осуществляться по очной и очно-заочной формам обучения, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий.

Руководители организаций, прошедшие переподготовку и повышение квалификации в образовательных учреждениях Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, образовательных учреждениях дополнительного профессионального образования, имеющих соответствующую лицензию, учебно-методических центрах и на курсах гражданской обороны проводят занятия по месту работы с личным составом организаций.

Обучение уполномоченных работников проводится в соответствии с программами федеральных органов исполнительной власти и организаций, а также программами курса «Основы безопасности жизнедеятельности» для общеобразовательных учреждений, федеральными государственными образовательными стандартами и примерными программами дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» для образовательных учреждений профессионального образования.

Обучение неработающих граждан по месту жительства проводится в учебно-консультационных пунктах по гражданской обороне при жилищно-эксплуатационных органах или подведомственных им организациях путем проведения бесед, консультаций, лекций, показа учебных

фильмов, а также через прослушивание и чтение пособий, памяток, листовок по тематике гражданской обороны.

Органы, осуществляющие управление гражданской обороной всех уровней, организуют пропаганду знаний в области гражданской обороны с широким использованием различных средств массовой информации (телевидение, радиовещание, периодическая печать, издание брошюр, буклетов и т.п.).

Кроме этого, в целях приобретения и совершенствования на практике слаженных действий населения в случае чрезвычайной ситуации, на предприятиях и в учебных заведениях проводятся командно-штабные, тактико-специальные и комплексные учения максимально приближенные к реальным условиям чрезвычайной ситуации.

Командно-штабные учения продолжительностью до 3 суток проводятся в федеральных органах исполнительной власти и в органах исполнительной власти субъектов Российской Федерации 1 раз в 2 года, в органах местного самоуправления - 1 раз в 3 года. Командно-штабные учения или штабные тренировки в организациях проводятся 1 раз в год продолжительностью до 1 суток.

Обучение по гражданской обороне является обязательным для всех граждан нашей страны. Любой должен уметь обезопасить себя, в случае необходимости применить навыки оказания помощи себе и другим пострадавшим. Поэтому ему необходимо еще в мирное время изучить и практически овладеть основными способами и средствами защиты от оружия массового поражения.

Литература.

1. Перевошиков В.Я. и др. Обучение работников организаций и других групп населения в области ГО и защиты от ЧС - М.: ИРБ, 2011. - 471 с
2. «Положение об организации обучения населения в области гражданской обороны», утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации 2 ноября 2000 г. за N 841.
3. Н.А. Крючков Курс лекций и методические разработки по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций для обучения работников организаций и других групп населения- М.: Институт риска и безопасности, 2011. - 471 с.

ИССЛЕДОВАНИЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ОТДЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ОГНЕЗАЩИТЫ ДРЕВЕСИНЫ

П.С. Белошицкий, Г.И. Дягтерев, студенты гр. 17Г51

Юргинский технологический институт Томского политехнического университета, г. Юрга 652055, г. Юрга ул. Ленинградская 26, тел (38451) 77767

E-mail: paukofob26@inbox.ru

Аннотация. В работе дано краткое описание проблемы огнезащиты древесины. Изучены достоинства и недостатки различных способов огнезащиты. Исследованы огнезащитные свойства лигносульфоната технического, декстрина и соды кальцинированной соды.

Abstract. The paper gives a brief description of the problem of fire protection of wood. The advantages and disadvantages of various methods of fire protection have been studied. The fireproof properties of technical lignosulfonate, dextrin and soda ash of soda ash are investigated.

В настоящее время отмечен неуклонный рост популярности применения древесины при строительстве малоэтажных зданий. Древесина является экологически чистым строительным материалом, представляющая уникальный природный композит, в состав которого входит целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин и другие высокомолекулярные соединения. Древесина является простым и удобным в эксплуатации строительным материалом, а главное возобновимым. Основным недостатком древесины является её чувствительность к высоким температурам, а как результат, неспособность сохранять функциональные свойства в условиях эксплуатации. Таким образом, проблема создания современных, нетоксичных огнезащитных составов является крайне актуальной задачей [1].

В настоящее время существуют огнезащитные составы в виде: эмалей, красок, лаков, пропиточных составов, обмазок и паст.

Лакокрасочные материалы просты в эксплуатации – достаточно просто нанести их на элементы конструкции до или даже после монтажа. Они покрывают дерево тонкой пленкой, увеличивая его

устойчивость к возгоранию, а также защищая его от гниения и разрушения под действием влаги. Краски выпускают в разных цветовых гаммах, в то время как лаки обычно прозрачные. Мастики, пасты и другие огнестойкие покрытия для деревянной крыши выглядят не очень эстетично, зато обеспечивают надежную защиту от огня. Используют их в частных домах в том случае, если чердак не несет никакой функции, кроме технической. Для обработки стропильной системы при наличии мансардной крыши этот вид антипиренов лучше не использовать.

Лаки – образуют на обрабатываемой поверхности прозрачную пленку, позволяющую сохранить текстуру древесины, а также подчеркнуть декоративные свойства древесины. Представляют собой эмульсии пленкообразующих составов на водной или органической основе, в состав которых могут входить красители, пластификаторы, отвердители и проч.).

Пропиточные составы (в т.ч. огне-биозащитные) – водные растворы солей (антипиренов и антисептиков) как в органических так и в неорганических жидкостях. После обработки большинством составов образуется белесый налет. Образуется огнезащитный слой при поверхностной пропитке или огнезащита в результате глубокой пропитки (в т.ч. автоклавно).

Пропитки – самые надежные средства огнезащиты. Но для их нанесения мало кисточки или валика. В этом и заключается вся сложность и основной недостаток материала. Для качественной пропитки древесины нужно позаботиться об этом до монтажа стропил, обработав под давлением или методом погружения все элементы деревянной конструкции. Тогда можно быть уверенным, что даже самые сложные узлы и соединения защищены.

Пасты, обмазки – по составу сходны с огнезащитными красками. Отличаются крупной дисперсностью и более густой пастообразной консистенцией. При нанесении на поверхность обрабатываемого материала образуют более толстый слой, по сравнению с красками [2].

По принципу действия антипирены подразделяют на две группы: одни содержат в своем составе легкоплавкие соли, другие при нагревании выделяют газы, препятствующие горению. Нередко эти вещества для огнезащиты работают комплексно в составе одного средства.

Первая группа повышает температуру горения и воспламенения обработанного материала за счет того, что значительная часть выделенного тепла расходуется на плавление защитного вещества. Таким образом, для возгорания дерева потребуется значительно больше тепла, чем при отсутствии обработки. Применяют легкоплавкие соли борной (бораты), ортофосфорной (фосфаты) и кремниевой (силикаты) кислот.

Вторая группа антипиренов действует по другому принципу. Негорючие газы, выделяемые при нагревании, меняют состав воздуха, понижая концентрацию кислорода. В отсутствие кислорода горение материала не распространяется и постепенно угасает. Используют сернистый газ – сульфат аммония, аммиак. Под воздействием огня на защищенном материале образуется защитная корка, которая тоже ограничивает поступление кислорода и таким образом подавляет процесс горения.

По способу нанесения огнезащитного состава на поверхность существуют два распространенных способа: поверхностное нанесение и автоклавная пропитка.

Автоклавная пропитка – это процесс нанесения антипирена на древесину под давлением в специальных ваннах. В результате огнезащитное средство проникает достаточно глубоко в структуру древесины. Обычно на 10 мм и более. Однако, этот способ энергозатратен и как следствие экономически не выгоден. Необходимо отметить, что древесина обработанная таким способом крайне сложна в утилизации.

Поверхностная обработка – это процесс нанесения огнезащитного состава кистью, валиком, пульвизатором, краскопультом. Он достаточно удобен и прост, так как позволяет обрабатывать уже готовые конструкции. Поверхностная пропитка не вызывает снижения прочности и не создает внутренних напряжений. Благодаря этим качествам, поверхностные пропитки наиболее распространены среди средств огнезащиты древесины.

В качестве исследуемых веществ были выбраны: лигносульфанат технический, декстрин и кальцинированная сода.

Лигносульфанат – побочный продукт переработки древесины.

Технические лигносульфонаты представляют собой смесь солей лигносульфоновых кислот (с примесью редуцирующих и минеральных веществ), получаемых из щелоков бисульфитной варки целлюлозы.

Малотоксичный продукт, не обладает раздражающим и аллергическим действиями. Кумулятивные свойства не выявлены. Является отходом деревообрабатывающей промышленности. Применение лигносульфаната в качестве компонента антипирена, повлечет минимизирование отходов промышленного производства и тем самым снизит антропогенную нагрузку на окружающую среду.

Декстрин – полисахарид, модифицированный крахмал, получаемый путем термической обработки кукурузного или картофельного крахмала. В ротовой полости человека образуется под действием альфа-амилаз при пережевывании пищи. Зарегистрирован в качестве пищевой добавки E1400.

Декстрин в пищевой промышленности применяется в качестве загустителя, стабилизатора, связующего компонента, а хорошая растворимость вещества позволяет использовать его в качестве носителя активных компонентов красящих веществ и пищевых порошков. Используется в составе кондитерских изделий (карамели, ириса, детского питания, жевательных резинок), мороженого, мармелада.

В составе антипирена декстрин выступает как термостойкий наполнитель, как термостойкий наполнитель и как связующее высокомолекулярное соединение усиливающее адгезию.

Кальцинированная сода выступает как термостойкий наполнитель.

Исследования проводились в соответствии с ГОСТ Р53292-2009 «Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе» [3]. Для покрытия образцов древесины были приготовлены растворы исследуемых веществ с концентрациями 10 %, 20 %, 30 %, 40 %. Исследования проводились в пятикратной последовательности. Усредненные результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты испытаний огнезащитных свойств

Концентрация	Изменение массы	Декстрин	Лигносульфанат	Кальцинированная сода
10%	Масса до сжигания, гр.	100,5	101,2	110,8
	Масса после сжигания, гр.	90,0	93,1	101,0
	Потери масс,%	10,1	11,4	9,6
20 %	Масса до сжигания, гр.	98,0	99,5	103,5
	Масса после сжигания, гр.	83,0	86,4	96,2
	Потери масс,%	13,8	10,4	9,3
30 %	Масса до сжигания, гр.	96	103,5	106,2
	Масса после сжигания, гр.	82,5	96,6	96,8
	Потери масс,%	13,9	9,8	9,1
40 %	Масса до сжигания, гр.	114	99,6	117,0
	Масса после сжигания, гр.	101,5	88,7	107,8
	Потери масс,%	11,2	10,2	8,2

Из представленных данных можно сделать вывод, что все исследуемые растворы обеспечивают высокий уровень огнезащиты (I и II класс). И в дальнейшем могут быть использованы в качестве компонента капиллярного антипирена. Дальнейшие исследования будут направлены на изучение дымообразующих свойств, способностью к адгезии, влияния на изменения декоративных качеств древесины, а также возможности комбинации этих соединений, с веществами обеспечивающими биозащитные свойства древесины.

Литература.

1. Огнезащита древесины и экология / Н.А. Тычино // Пожаровзрывобезопасность. – 2012. – № 1 – С. 44–46.
2. Собурь С.В. Огнезащита материалов и конструкций: Справочник.–3-е изд.–М.:Пож.Книга,2004.–256 с.

3. ГОСТ Р53292-2009 «Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе».

ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПОИСКУ ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ВОДЕ

*С.В. Романенко, д.х.н., профессор, Л.А. Торгашов, аспирант ТПУ
Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, тел. (3822)606-485
E-mail: svr@tpu.ru*

Аннотация: Излагается методика организации комплекса работ по поиску источников ионизирующего излучения в воде в ходе проведения водолазных аварийно-спасательных работ.

Abstract: The technique of organization of a complex of works on search of sources of ionizing radiation in water during carrying out of diving emergency rescue works is stated.

Транспортировка радиационных веществ и ядерных материалов, упакованных в ТУК, осуществляется морским, речным, автомобильным, железно-дорожным и авиационным транспортом. При транспортировке РВ и ЯМ возможно возникновение аварии и как следствие падение ТУК в водный объект, а так же его частичное или полное разрушение, что представляет особую опасность для людей и окружающей среды. РВ и ЯМ являются при авариях источниками загрязнения поверхностных и подземных вод, территорий и воздушного бассейна.

Аварии с радиационным фактором считаются одними из самых опасных по последствиям и требуют скорейшей локализации и ликвидации. Учитывая специфику поиска и подъема ИИИ в водном объекте, необходимо привлечение специализированных предприятий, обладающих необходимым оборудованием, квалифицированным персоналом и имеющих соответствующие разрешительные документы для выполнения данного вида работ, который может быть выполнен с использованием водолазов, телеуправляемых подводных аппаратов (ТПА), дозиметрических и радиометрических приборов и оборудования.

В основу предлагаемой методики поиска источников ионизирующего излучения в водном объекте положены общие подходы к проведению водолазных подводно-технических работ [1,4,5], а также многолетний опыт организации и проведения водолазного визуального и приборно-инструментального обследования подводной части водотоков, водоемов и гидротехнических сооружений РФ.

1. Цели и задачи проведения водолазных поисковых работ

Целями поисковых работ в водном объекте с помощью дозиметрического и водолазного оборудования являются:

- поиск и обнаружение затонувших ИИИ;
- определение уровней и масштабов радиоактивного загрязнения окружающей среды и выработка предложений по комплектации необходимых средств индивидуальной защиты;
- прогноз развития радиационного загрязнения и разработка мероприятий по его ликвидации.

При проведении работ по поиску ИИИ в водном объекте на месте ЧС должны решаться следующие задачи:

- определение границ зоны ЧС;
- поиск местонахождения затонувших ТУК с ИИИ;
- осмотр места падения и определение расположения ИИИ на грунте;
- визуальное определение степени повреждения (разрушения) ТУК;
- своевременная передача полученной информации в штаб ликвидации ЧС для дальнейшего принятия решения по локализации и ликвидации ЧС с радиационным фактором.

2. Требования к персоналу

Для проведения работ по поиску затонувших ИИИ формируется группа из водолазов, дозиметристов и вспомогательных лиц, прошедших обучение по программе подготовки спасателей и аттестованных в установленном порядке на проведение АСР с радиационным фактором.

К непосредственному исполнению обязанностей допускаются лица, старше 30 лет, прошедшие обучение, не имеющие медицинских противопоказаний и допущенные для данного вида работ.

Персонал не должен иметь медицинских противопоказаний для работы в условиях воздействия ионизирующих излучений.

2.1 Персонал должен обладать знаниями и навыками:

- работы в дыхательном аппарате;
- физических и химических свойств транспортируемых радиоактивных веществ, а также их воздействие на организм человека;
- использования изолирующих и специальных СИЗ радиационной и химической защиты;
- общих положений дозиметрии, основ радиационной безопасности;
- методов оказания первой помощи пострадавшим.

2.2. Требования к водолазам

К водолазным спускам и работам допускаются лица, имеющие документ о профессиональном образовании по водолазному делу, личную медицинскую книжку водолаза с заключением водолазно-медицинской комиссии о пригодности к подводным работам с указанием, по состоянию здоровья, максимальной глубины погружения в текущем году и личную книжку водолаза с заключением ВКК, в котором установлена глубина погружения на текущий год.

Водолазы должны обладать знаниями и навыками нормативно-правовых актов по охране труда водолазов, организацию и технологию выполнения водолазных работ, основы планирования и учета работ, основные технические характеристики водолазной техники и технических средств, используемых при выполнении водолазных работ на объекте [1, 2, 3].

2.3 Требования к дозиметристам

Для обеспечения радиационной безопасности работ по поиску ИИИ в водных объектах дозиметристы должны обладать знаниями и навыками:

- определения допустимого времени работы персонала;
- проведения индивидуального дозиметрического контроля;
- проведения радиометрического контроля поверхностей спецодежды и кожных покровов персонала;
- оценки уровня загрязнения воздуха радиоактивными нуклидами;
- оценки уровня загрязнения водных объектов;
- оценки уровня, масштаба и динамики заражения территории.

3. Техническое обеспечение работ

Для обеспечения поисковых подводно-технических водолазных работ применяется оборудование и снаряжение, включающее в себя:

- водолазное снаряжение с обязательным использованием полнолицевой маски, гидрокомбинезона сухого типа, полностью изолирующим от окружающей среды, с приклеенными перчатками и позволять проводить обработку дезактивирующими растворами;
- плавсредства (лодка, катер, понтон и др.);
- средства фотовидеорегистрации с возможностью передачи данных в режиме реального времени и записью их на цифровые носители;
- средства связи;
- средства обеспечения (ограждение, освещение, обогреваемый модуль, спускной трап и т.д.).

Для проведения поиска ИИИ в водных объектах применяются дозиметрические и радиометрические приборы:

- датчик для измерения МЭД гамма-излучения под водой;
- индивидуальные дозиметры для контроля ЭД персонала;
- дозиметры-радиометры для измерения МЭД гамма-излучения, плотностей потока альфа-, бета-излучений на поверхности.

4. Подготовка к выполнению работ

После получения распоряжения, наряд-задания и проведения целевого инструктажа на проведение работ по локализации и ликвидации последствий аварии, связанной с падением ИИИ в водный объект, персонал группы должен ознакомиться с содержанием аварийной карточки аварийного груза, провести подготовку транспорта к выезду, оборудования и снаряжения.

Перед выездом на место аварии необходимо получить информацию о гидрологической изученности водного объекта, ознакомиться с гидрологическим режимом на месте проведения работ, получить метеоданные.

Транспорт с оборудованием и персоналом должен по возможности подъехать к месту аварии с наветренной стороны. На месте аварии производится инженерная и радиационная разведка, оформляется «Акт осмотра места аварии».

В районе аварии разворачивается мобильный пункт управления, пункт дозиметрического контроля и дезактивации, определяется место размещения водолазной станции, устанавливается телефонная или радиосвязь между мобильным пунктом управления и непосредственным местом проведения работ.

Зона ведения аварийно-спасательных работ ограждается сигнальной лентой, устанавливаются знаки, в условиях недостаточной видимости применяются светящиеся фонари. Зона ведения АСР на воде ограждается буй-маркерами. Посторонние лица в зону ведения АСР не допускаются.

Для осуществления мер радиационной безопасности, направленных на снижение внешнего и внутреннего облучения пострадавших, и предотвращения распространения радиоактивного загрязнения на чистые территории организуется санитарно-пропускной режим с постами дозиметрического контроля.

5. Организация и проведение работ по поиску затонувших источников ионизирующего излучения

Для поиска затонувших ИИИ используются следующие методы:

- траление – погружение на заданную глубину трала и приведение его в движение в горизонтальном направлении с целью зацепа затонувшего объекта;
- визуальное обследование – осмотр конструкций, территорий в водном объекте с целью обнаружения затонувшего ИИИ;
- инструментальное (приборное) обследование выполняется с целью более глубокой оценки технического состояния и предусматривает выявление дефектов, повреждений, не фиксируемых при обычном визуальном обследовании.

Учитывая возможность частичного или полного разрушения ТУК и ИИИ, траление считается наименее предпочтительным, т. к. велика вероятность как дальнейшего разрушения ТУК, так и увеличение территории заражения в случае зацепа трала и волочение ТУК по дну водного объекта.

5.1 Визуальный метод

Первоначально на месте аварии применяется визуальный метод с целью получения информации о месте падения ИИИ в воду. Если место падения можно определить достоверно (транспортное средство, конструкция, относящаяся к ИИИ, выступает из воды) необходимо:

- отметить данное место на планшете;
- определить площадь, на которой будут производиться поиски затонувших ИИИ;
- с плавсредств с помощью буй-маркеров произвести оконтуривание площади, на которой будут производиться поисковые работы;
- измерить скорость течения воды в месте аварии;
- измерить глубину в месте аварии с плавсредства футштоком или с помощью пенькового троса, оснащенного марками с указанием глубины;
- с плавсредств произвести измерения МЭД гамма-излучения вплотную к подводным объектам с помощью подводного датчика;
- при выявлении повышенного уровня МЭД гамма-излучения данное место отмечается буй-маяком на воде.

5.2 Инструментальный метод

В случае когда место падения ИИИ невозможно определить визуальным методом необходимо использовать инструментальный (приборный) метод.

С плавсредств с помощью эхолота производится сканирование зоны поиска на наличие подводных объектов. При сканировании донной поверхности с помощью эхолота необходимо параллельно производить измерения уровней МЭД гамма-излучения с применением подводного датчика.

При обнаружении подводных объектов (в малом количестве) необходимо отметить их на планшете, отметить буй-маркерами на воде и произвести измерения МЭД гамма-излучения вплот-

ную к объектам с помощью подводного датчика. При выявлении повышенного уровня МЭД гамма-излучения необходимо отметить это место на планшете и буй-маяком на воде.

При обнаружении подводных объектов в большом количестве (либо их полное отсутствие), необходимо разбить обследуемую площадь на мелкие участки площадью до 100 м² для более детального обследования. Дальнейшие поиски необходимо проводить по отдельности в каждом участке.

При обнаружении подводных объектов в выделенном участке, необходимо отметить их на планшете, отметить буй-маркерами на воде и произвести измерения МЭД гамма-излучения вплотную к подводным объектам с помощью подводного датчика. При выявлении повышенного уровня МЭД гамма-излучения, местонахождение ИИИ необходимо отметить на планшете и буй-маяком на воде.

Если в результате сканирования донной поверхности подводных объектов не выявлено, необходимо производит поиск ИИИ с помощью подводного датчика МЭД гамма-излучения, двигаясь галсами от одной стороны участка к другой с шагом 2–3 м. В данном случае работник, который управляет плавсредством, должен следить за скоростью движения плавсредства и шириной шага. При выявлении повышенного уровня МЭД гамма-излучения, местонахождение ИИИ необходимо отметить на планшете и буй-маяком на воде.

5.3 Поисковые работы с привлечением водолазов

При отрицательных результатах поиска затонувших ИИИ с плавсредств, необходимо приступить к поиску с привлечением водолазов, предварительно проведя оценку возможной дозовой нагрузки и определив время работы водолаза в данных условиях.

При проведении водолазных спусков водолазная станция должна быть укомплектована согласно требованиям водолазных правил.

На водолазной станции перед спуском проводится распределение обязанностей между водолазами в следующем порядке:

- первый водолаз назначается - работающим;
- второй водолаз-обеспечивающий;
- третий водолаз-страхующий.

На водолазной станции укомплектованной тремя водолазами, обеспечивающий водолаз одновременно является руководителем водолазного спуска.

Одевание снаряжения на водолаза производится в соответствии с требованиями водолазных правил. В случае радиоактивного загрязнения береговой части водного объекта перед погружением в воду водолазное снаряжение обливают незагрязненной водой из шланга или из ведра в целях уменьшения радиоактивного загрязнения снаряжения.

По разрешению руководителя водолажных работ производится спуск водолаза с последующей проверкой качества связи, качества воздуха, подаваемого водолазу, проверкой на герметичность.

Из лиц, обеспечивающих водолазный спуск, должен быть назначен ответственный за ведение карты-планшета в котором, ведется детальное отображение путевых точек водолаза. Работающий водолаз, двигаясь по ходовому концу, должен периодически докладывать на поверхность об окружающей обстановке, пройденных метрах для подробного ведения карты-планшета.

Во время пребывания и работы водолаза под водой необходимо контролировать подпор подаваемого воздуха, следить за временем фактического пребывания водолаза под водой, производить запрос о самочувствии работающего водолаза через каждые 2–3 минуты, контролировать частоту дыхания, слышимого по водолазной связи.

Радиационная разведка с привлечением водолазов проводится с помощью подводного датчика измерения МЭД гамма-излучения. Пульт прибора находится на поверхности в руках дозиметриста и связан с датчиком кабелем длиной 25 м. Датчик должен быть закреплен на выдвижной штанге, которая находится в руках у водолаза.

Водолаз проводит радиационную разведку в каждом участке поочередно. При проведении радиационной разведки водолаз в выделенном участке движется галсовым способом от одной стороны участка к другой.

При тщательном обследовании дна в условиях плохой видимости, а также на течении, производится поиск по ходовому концу (водолаз движется по ранее проложенному канату на котором,

марками отмечено расстояние в метрах) и в пределах видимости производит поиск. При сильном течении устанавливаются заградительные устройства для безопасности водолаза (выше по течению).

Измеренные с помощью датчика значения МЭД гамма-излучения передаются на дисплей прибора дозиметристу в режиме реального времени. Дозиметрист должен находиться на плавсредстве непосредственно над местом спуска водолаза либо на берегу и постоянно поддерживать связь с водолазом, информируя его о результатах поиска (снижения или повышения уровня МЭД гамма-излучения), производить перерасчет допустимого времени работы для водолаза и докладывать руководителю водолазных работ.

При обнаружении повышенного уровня МЭД гамма-излучения от ИИИ по решению руководителя водолажных работ данное место необходимо отметить на планшете и буй-маяком на воде.

При производстве работ в зимний период для проведения поисковых работ со льда необходимо произвести предварительное обследование ледяного покрова и определение его несущей способности, согласно требованиям водолажных правил [1].

В зимний период для поиска ИИИ, упавших в воду (под лед), в ледяном покрове необходимо выпилить водолазную майну выше по течению на 5–10 м от предполагаемого падения ИИИ, для спуска водолаза, поиска и определения: конкретного месторасположения затонувшего ИИИ, его положения на грунте, методов его строповки. Майна оснащается всеми необходимыми средствами и приспособлениями, обеспечивающими безопасное производство водолажных работ.

После выхода водолаза на поверхность производится проведение частичной дезактивации водолазного снаряжения и оборудования, а также правильное раздевания водолаза, соблюдая меры безопасности.

Частичная дезактивация водолазного снаряжения и оборудования после спуска выполняется путем обмыва незагрязненной водой. Водолазный шланг, кабель и сигнальный конец дезактивируют по мере их выбирания из воды во время подъема водолаза.

Выводы

Предлагаемая методика проведения водолажных аварийно-спасательных работ по поиску источников ионизирующего излучения детализирует общие подходы к проведению поисковых работ с учетом специфики работы в условиях возможного радиационного загрязнения, а также оптимизирует методы поиска на основе процессного подхода и применения водолазного снаряжения и приборной базы.

Данная методика с незначительными изменениями и дополнениями возможна к применению как в речных, озерных так и в морских условиях и с использованием телеуправляемых подводных аппаратов.

Литература.

1. Межотраслевые правила по охране труда при проведении водолажных работ. ПОТ РМ-030-2007. – М.: Изд-во «Слово». – 2007. – 318 с.
2. Правила водолазной службы военно-морского флота. ПВС ВМФ – 2002. Часть I.- М.: Воениздат. – 2004. – 192 с.
3. Руководство по деятельности групп подводно-технических работ ВМФ. РПД ГПТР-2009. Часть II – Москва. - 2009. – 231 с.
4. Красов Н.В. Подводно-технические работы. – М.: Транспорт. – 1975. – 276 с.
5. Забела К.А., Кушнирюк Ю.Г. Пособие по подводно-техническим работам в строительстве. – Киев: Будивельник. – 1975. – 256 с.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ

- Аббасов П.Р. 501, 507, 510
 Абрамова Е.А. 361
 Абрамович А.С. 551
 Агеев А.А. 350
 Акентьева Т.Н. 70
 Алеева Р.Н. 396
 Алейников М.А. 44
 Алексеев Н.А. 180
 Анищенко Ю.В. 586, 593
 Анохина Ю.А. 430
 Арефьева О.А. 264
 Артюшкина В.С. 119
 Архипова К.А. 498
 Бабакова Е.В. 26
 Бабич О.О. 23
 Баженов А.А. 601
 Баженов А.В. 617
 Базылев Г.М. 656
 Баланцева О.Н. 529
 Баукова Н.А. 196
 Белицкая М.Н. 282
 Белоногова П.И. 143
 Белошицкий П.С. 726
 Беляева Г.И. 145
 Борминцева А.В. 483, 148, 151, 153, 344
 Бородин Ю.В. 644, 686
 Будаев А.А. 358
 Будницкая Н.К. 495
 Булыгина К.А. 371
 Буракова Е.М. 245
 Бухарова Е.А. 280
 Вагин К.Н. 557
 Валиев Р.Ш. 264
 Василевский М.В. 81
 Васильева А.О. 476
 Вахненко А.А. 493
 Вернер Т.А. 305
 Власова Д.В. 724
 Волков Ю.В. 378
 Воробьева В.И. 174
 Воробьева Д.Ю. 452
 Воробьева Е.В. 165
 Воробьева С.О. 586
 Гаджиева В.А. 213
 Газенаур Е.Г. 653
 Газенаур Н.В. 653
 Гайдамак М.А. 122, 72
 Гайнутдинов Т.Р. 582
 Галимова Р.Г. 333, 394, 311, 314, 318
 Галиулин С.В. 344
 Галкина С.Е. 383
 Гальченко С.В. 165
 Ганюхина О.Ю. 309, 320, 476, 466
 Герасимова О.О. 198
 Гераскевич А.В. 371
 Герман Н.В. 299
 Гилев Г.В. 521
 Гладун К.Ю. 615, 697, 708
 Горбунов С.В. 663
 Горбунова К.О. 299
 Грачева Н.В. 102, 136, 215, 323
 Грибуст И.Р. 282
 Гривенная Н.В. 617
 Гришагин В.М. 87
 Губанова А.Р. 72, 316
 Гудов А.М. 455
 Гуляев Н.М. 33
 Гусельников М.Э. 472, 598
 Даненова Г.Т. 346
 Данилова Е.А. 336
 Данишевский А.В. 565, 656
 Дегтярев Г.И. 562
 Деменкова Л.Г. 468, 78, 97
 Денисенко Е.В. 127
 Дмитриев И.С. 81
 Долбня И.В. 280
 Долговых К.С. 615
 Дрофа Е.А. 251
 Дурбас К.Н. 589
 Дягелев М.Ю. 105, 143, 155
 Дягилев Д.В. 188
 Дягтерев Г.И. 726
 Евдокимова М.И. 681
 Егоров В.В. 209
 Епанчинцев М.И. 513
 Епифанцев К.В. 59
 Ермакова А.С. 625, 658, 686
 Желтобрюхов В.Ф. 323, 36
 Журавков С.П. 238, 242
 Завозкин С.Ю. 455
 Задавина Е.С. 221, 39
 Заикина В.Н. 327
 Замалиева А.Т. 17
 Зарубина Н.В. 409
 Заруцкая Д.Е. 478
 Зверев А.С. 639
 Зеркалова А.В. 598
 Зиганшин М.Г. 145, 17
 Зимина М.И. 23
 Ивашковская О.А. 302
 Извеков В.Н. 701
 Иконников В.С. 498
 Ильин А.П. 179
 Ильякова Н.Н. 639
 Илюшкина П.А. 593
 Кадина Е.А. 427
 Кадирова Ж.Б. 399
 Казанцев С.О. 227, 436, 442
 Калитина Е.Г. 409
 Камчыбек уулу Айдар 571
 Карлова Е.В. 339
 Карташова А.Д. 448
 Картушина Ю.Н. 102, 136, 568
 Квашевая Е.А. 55
 Квашевая Е.А. 76
 Килин Н.Л. 176
 Киселев Е.В. 176
 Клишин В.И. 217
 Княгинин А.А. 617
 Князева А.Д. 367
 Ковалева М.А. 158
 Ковригин В.С. 513
 Козлова И.В. 201, 55, 76
 Козырев Н.А. 49
 Кокушева А.М. 718
 Комлева А.Д. 510
 Кононова А.С. 39
 Конькова Т.В. 339
 Конохов Г.В. 557
 Копейкина А.А. 215
 Корнейчук Н.С. 36
 Корников С.А. 320
 Коротков С.Е. 554
 Короткова Е.А. 26
 Корчагина М.П. 327
 Корытченкова Н.И. 495
 Костарев С.Н. 99
 Кравцева Е.И. 625, 658
 Крылова Ю.В. 433
 Крюков Р.Е. 49
 Крючихина Е.А. 125
 Крючкова С.О. 248
 Кувшинов Ю.А. 521
 Кувшинова Т.И. 495
 Кудрявцева Ю.А. 70
 Кузичева Т.П. 536
 Кузьмина Л.В. 653
 Кулбаева Л.Н. 399
 Кулемина К.А. 270
 Кульбик В.И. 59
 Курдупова А.В. 292
 Курманбай А.К. 89, 92, 290
 Кучерявенко Д.В. 461
 Кучерявенко С.В. 461
 Лазарева Е.Н. 209
 Лапин А.П. 155
 Ларионов М.В. 422
 Ларионов Н.В. 422
 Ларионова Е.В. 371
 Лебедева А.В. 529
 Лебедева М.С. 644
 Либерман Е.Ю. 140
 Липилина Е.Ю. 251
 Литасов А.В. 487
 Литвак Р.А. 507
 Литовкин С.В. 578, 72
 Лиховодова Ю.Н. 670
 Луговцова Н.Ю. 305, 571, 573
 Лузгарев С.В. 70
 Лукашевич О.Д. 198, 412, 524
 Лукьянов Н.А. 472
 Мазамбекова И.Т. 325
 Макаров С.В. 342

- Макарова Я.А. 403
Мамонов С.Ю. 606
Манакова А.Ю. 546
Марков В.И. 546
Мартемьянова И.В. 227, 436, 440, 442
Мартынюк Т.В. 78
Маслов А.В. 358
Мацько А.А. 119
Медведев Д.О. 709
Медведев О.Г. 350
Медведкова С.А. 518
Мелкова В.В. 603, 612
Мерзлякова С.Б. 29
Минина Е.В. 309
Мирланбек уулу Женишбек 260
Миронченко Е.М. 401
Мирошниченко Ю.С. 213
Михайлов Д.В. 691
Михно А.Р. 49
Мишунина А.С. 257
Муравская А.А. 412
Мутина А.Н. 161
Мухамедиева Л.С. 399
Мухтар Ж.М. 116
Мущенко А.Д. 452
Мычка С.Ю. 537
Мясоедова Т.Н. 213
Н.А. Шилова 416
Некрасова М.Е. 67, 113, 64
Никитенко С.М. 217
Николаева О.Н. 383
Нищакова А.Ф. 364
Новикова С.Г. 361
Новожилова С.С. 184
Нозирзода Ш.С. 97
Нурисламова Д.А. 376
Обухова М.С. 153
Овчаренко М.С. 540
Овчинникова И.С. 704
Околелова А.А. 327
Ольшанская Л.Н. 264, 336
Ольшанская Л.Н. 209
Опалева В.В. 649
Павлов А.А. 701
Паршина К.С. 623
Паршукова Н.П. 67
Пахомова Е.О. 191
Перминов В.А. 697
Перминов В.А. 708
Петрова К.Е. 601
Петрова О.И. 503
Печеницын В.П. 274
Пивовар В.А. 238
Пискаева А.И. 23
Платонов М.А. 113, 64
Плотников Е.В. 227, 440
Плотникова В.В. 378
Поболь О.Н. 169
Погорелая Т.А. 29
Подбельникова Е.С. 140
Поздин Б.И. 99
Полигаева Н.А. 94,
Половинкина Т.С. 468
Пономарева А.А. 196
Попельницкая С.А. 532
Попова Е.В. 356
Попок Е.В. 238
Порошина С.В. 532
Потехина А.А. 646
Празян Т.Л. 188
Прожорина Т.И. 268
Нагих Т.В. 268
Проценко А.П. 191
Пфаргер Е.С. 217
Растунина Д.О. 226
Ратке А.Е. 501
Рахимова Н.А. 196
Родзевич А.П. 116, 47
Родионов П.В. 603, 609, 612,
Рожина М.П. 320
Романенко С.В. 729, 615, 633, 636, 646, 709, 715, 724
С.М. Рогачева 416
Сабанина К.И. 412
Савинская Л.Ю. 562
Сайков А.А. 672
Салманова А.И. 346
Салманова Р.И. 346
Самакбаева М.А. 242
Самигуллина А.Ф. 311, 314, 318, 333
Самойленко А.А. 127
Санникова Е.Ю. 478
Сапарова Д.Р. 527
Сапрыкин Ф.Е. 436, 440, 442
Сафронова А.Б. 666
Сахаров И.В. 636
Севрюкова Г.А. 102, 136, 299, 568
Сеимова Г.В. 215
Семакина А.С. 105
Середа Т.Г. 99
Сечин А.А. 666, 628, 672, 681, 704, 677
Сибиркин А.С. 609
Сиволобова Н.О. 119, 125, 323
Сидоров В.С. 133
Сидоров Е.С. 466
Сикорская А.В. 125
Силантьев К.Д. 394
Сираева И.С. 422
Слугин В.В. 94
Смирнова Е.В. 386, 389
Смирнова Н.К. 403
Смоленская Н.М. 204
Смятская Ю.А. 94
Собгайда Н.А. 264
Соловян А.В. 47
Сотников И.Ю. 455
Старикова Г.В. 111
Стародубов А.Н. 551
Стаценко С.В. 565, 573, 578
Степанов А.В. 396
Степанова М.В. 503
Стриженко К.В. 463
Суслов Г.В. 169
Сухорученко В.С. 554
Сухорученко В.С. 548
Счастливец И.В. 463
Счеснова А.Е. 639
Александрова Т.А. 416
Там-Оглы Х.А. 84
Тарасова Н.Б. 557
Тарасова Е.А. 352
Татаринцева Е.А. 280
Теплова Д.С. 445
Тетеркин И.А. 491
Токмакова Е.С. 369
Толмачев Г.А. 697, 708
Торгашов Л.А. 729
Торопова Н.В. 221
Трус И.Н. 174
Тургунов М.Д. 274
Тусупова М.Д. 715
Туткушева Н.А. 516
Уфимцева А.В. 151
Ушаков А.Г. 201, 230, 235
Ушаков Г.В. 230, 235
Ушакова Е.С. 230, 235, 55
Фатеев Ю.Ф. 174
Федорова Е.В. 180
Филинкова К.А. 111
Филимонова О.С. 282
Филичев С.А. 524
Филонов А.В. 260, 325
Фирсов Г.И. 169
Фрик Т.В. 510
Харитоновна Н.А. 409
Хорошун Г.В. 288
Худякова В.М. 540
Цветкова Л.Н. 198
Чалдаева Е.И. 677
Чалдаева Е.И. 681
Чеботков А.И. 113, 64
Чердакова А.С. 165
Чикей Э.Н. 628
Чудинова А.О. 179
Чуликов С.К. 487
Шаврин В.А. 188
Шаталов М.А. 537
Ширяева Я.Р. 352
Шкирина А.И. 42
Шох Е.В. 350
Штайнбрехер Н.А. 633
Шуков П.М. 419
Щербакова Л.Ф. 401, 452
Щербакова Л.Ф.
Эшмухамедова М.Р. 295
Янина М.Е. 295
Яркова Т.А. 223
Роров V. 221, 39

Научное издание

ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ В ТЕХНОСФЕРЕ: СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Сборник трудов
Всероссийской научно-практической
конференции молодых ученых,
аспирантов и студентов

**Редакционная коллегия предупреждает, что за содержание
представленной информации ответственность несут авторы**

Компьютерная верстка и дизайн обложки
Э.Ф. Кусова

**Отпечатано в Издательстве ТПУ в полном соответствии
с качеством предоставленного оригинал-макета**

Подписано к печати 21.11.2017. Формат 60x84/8. Бумага «Снегурочка».
Печать CANON. Усл. печ. л. 85,61. Уч.-изд. л. 77,43
Заказ 297-17. Тираж 250 экз.



Издательство

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ