

**«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**

**27-28 ноября 2014 года
Юрга**

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

27-28 ноября 2014 года

Томск 2014

УДК 504.064(063)
ББК 20.18л0
Э40

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, 2014. – 424 с.

ISBN 978-5-4387-0515-4

В сборнике 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.

Предназначен для преподавателей, научных сотрудников, аспирантов и студентов, специализирующихся по направлению «техносферная безопасность».

УДК 504.064(063)
ББК 20.18л0

Ответственный редактор
Д.А. Чинахов

Редакционная коллегия
В.М. Гришагин
С.В. Литовкин
Н.Ю. Луговцова
А.Г. Мальчик
Л.Г. Полещук
Е.С. Торосян
Т.Ю. Чернышева
Е.Г. Фисоченко

ISBN 978-5-4387-0515-4

© ФГАОУ ВО НИ ТПУ Юргинский
технологический институт (филиал), 2014

СОЖЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1: ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНОГЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ И ИЗУЧЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИЯХ УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Яковченко М.А., Косолапова А.А., Аланкина Д.Н.</i>	12
ВЛИЯНИЕ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ БОРНОЙ КИСЛОТЫ НА ГОРЮЧЕСТЬ ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИТОВ <i>Мельникова Т.В.</i>	14
МОДИФИКАЦИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИПРОПИЛЕНА С ЦЕЛЮ ЕГО ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ <i>Авилова В.С., Рахимова Н.А., Рахимов А.И.</i>	17
ПОВЫШЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ С ПОМОЩЬЮ ГИДРОГЕЛЕЙ <i>Воскобойникова Т.Г., Околелова А.А.</i>	19
АНАЛИЗ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ОЧИСТКИ ВЫБРОСОВ ОТ ОКРАСОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА <i>Загуменнова С.В., Цецерук И.В.</i>	22
МОДИФИКАЦИЯ АБРИКОСОВОЙ КОСТОЧКИ С ЦЕЛЮ ПОЛУЧЕНИЯ СОРБЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДНЫХ СРЕД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ <i>Долбня И.В., Татаринцева Е.А., Ольшанская Л.Н.</i>	24
ОЦЕНКА СТЕПЕНИ СНИЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МАРШРУТОВ ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ НА ПРИМЕРЕ Г. ИЖЕВСКА <i>Дягелев М.Ю., Исаков В.Г.</i>	28
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОВЫШЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ <i>Малых И.К.</i>	34
НАСУЩНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОЧИСТКИ И ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА СПВ «ПРУД-ИЖЕВСК» <i>Харисова Л.Р., Загумёнова Д.С., Шакирова Г.М.</i>	37
ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ И ИХ ФИТОРЕМЕДИАЦИОННЫЕ СПОСОБНОСТИ НА ПОЧВАХ ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ <i>Ольшанская Л.Н., Титоренко О.В., Еремеева Ю.В.</i>	40
ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ КОМПОЗИЦИОННЫМ СОРБЕНТОМ НА ОСНОВЕ ТЕРМОРАСШИРЕННОГО ГРАФИТА <i>Бухарова Е.А., Татаринцева Е.А.</i>	43
ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДООТВЕДЕНИЯ И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ <i>Артемьева Е.А.</i>	47
НАУЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАССМОТРЕНИЮ ПРОБЛЕМ УТИЛИЗАЦИИ И ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ КРУПНОТОННАЖНЫХ КАРБО- И ГЕТЕРОЦЕПНЫХ ПОЛИМЕРОВ В РАМКАХ ДИСЦИПЛИН «ЭКОЛОГИЯ» И «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» <i>Кудашев С.В., Даниленко Т.И., Желтобрюхов В.Ф.</i>	49

ФИТОРЕМЕДИАЦИЯ ПОЧВ <i>Новикова А.Л., Чубик М.В.</i>	52
ИЗУЧЕНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА КЕРАТИНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ БИОДЕГРАДИРУЕМЫХ ПОЛИМЕРОВ <i>Жданова К.В.</i>	54
БЕЗРЕАГЕНТНОЕ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ВОДЫ <i>Горбенко О.О.</i>	58
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКЦИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ ИЗ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ГРУНТОВ <i>Синяков О.А., Суфиянов Р.Ш.</i>	61
УГОЛЬНЫЕ ШЛАМЫ КАК СЫРЬЁ ДЛЯ МАЛООТХОДНОГО ПРОИЗВОДСТВА <i>Злобина Е.С.</i>	64
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДОГО УГЛЕРОДНОГО ОСТАТКА ПИРОЛИЗА АВТОШИН <i>Шиканова К.А.</i>	67
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ГАЗОВ КРЕКИНГА И ПИРОЛИЗА <i>Сафаров А.Р., Гусейнова А.М.</i>	68
ВИДЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, КАК МЕТОД ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ СРЕДЫ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА <i>Еделева Г.Н.</i>	71
МЕТОДЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ ИЗ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ГРУНТОВ <i>Ляшко М.В., Кузнецова Н.С., Суфиянов Р.Ш.</i>	73
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЗА МЕТАНА ОТ УГЛЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В КУЗБАССЕ <i>Яковченко М.А., Косолапова А.А., Сафронова Е.С.</i>	75
РАЗЛАГАЕМЫЕ БИОДЕГРАДАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРАВДА ИЛИ ЛОЖЬ? <i>Балмочных Е.А., Недорезова М.А.</i>	78
ИНСТРУМЕНТАРИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА <i>Камерилова Г.С., Одрова Л.Н.</i>	80
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВМЕСТНОГО ФОТОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХРОМА (VI) И ЖЕЛЕЗА (III) <i>Булыгина К.А., Ларионова Е.В.</i>	82
ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г.ИЖЕВСКА КАК ФАКТОР НЕКАНЦЕРОГЕННОГО РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ <i>Головкова Т.И.</i>	86
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ МАСЛОЭКСТРАКЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА (ЛУЗГИ ПОДСОЛНЕЧНИКА) С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ МЕЛАНИНОВ <i>Картушина Ю.Н., Грачева Н.В., Данилова М.А.</i>	90
ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА (СОЛОМЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР) <i>Картушина Ю.Н., Грачева Н.В., Геращенко М.А.</i>	93
РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО БЕЗОПАСНОЙ УТИЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТХОДОВ ХИМИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Гербель Д.П., Фрянова К.О.</i>	95

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОТИВОПОЖАРНОГО РАЗРЫВА ОТ СКОРОСТИ ВЕТРА И СВОЙСТВ ЛЕСНОГО МАССИВА <i>Фрянова К.О., Гербель Д.П.</i>	99
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА КНР И РОССИИ <i>Погорелая Т.А., Клименко И.В., Бобер И.Е.</i>	104
АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ КЛИМАТИЧЕСКИХ РИСКОВ В ГОРОДЕ УФА <i>Галимова Р.Г.</i>	111
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ НА КОАО «АЗОТ» <i>Михайлов В.Г., Киселева Т.В.</i>	113
ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И СОКРАЩЕНИЕ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Березовская Д.К.</i>	118
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН <i>Фаткуллина Э.Р.</i>	121
КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН <i>Хасанова Э.И.</i>	123
ОСОБЕННОСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ В ГОРОДЕ УФА И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ <i>Жегулева И.А.</i>	125
ЗАГРЯЗНЕНИЕ РЕКИ УШАЙКИ Г. ТОМСКА <i>Волкова А.А., Волков Р.Ю.</i>	128
СПОСОБ ОЧИСТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ВОД ОТ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ <i>Москаленко А.В., Третьяков А.Н., Васильева М.М.</i>	130
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА КИСЛОТНОСТЬ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ ЦЕЗИЕМ-137 <i>Чердакова А.С., Гальченко С.В.</i>	133
КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН <i>Шагисудтанов А.Г.</i>	137
УТИЛИЗАЦИЯ И ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ <i>Романова А.Ю., Ковалева М.А.</i>	139
ПОСТУПЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ КОНТРОЛИРУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ В Р. ТОМЬ <i>Жашкова Е.Ю., Якутова В.А.</i>	141
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАЛООТХОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ <i>Мишунина А.С., Абраменко Н.С.</i>	145
РЕКУПЕРАЦИЯ И УТИЛИЗАЦИЯ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ <i>Дмитриева А.В.</i>	147
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ СБОРОЧНО-СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА <i>Дмитриева А.В.</i>	149
СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ <i>Федосеев С.Н., Дмитриева А.В.</i>	152

МЕТАЛЛ ИЗ ГРЯЗИ <i>Федосеев С.Н., Дмитриева А.В.</i>	155
ПРОБЛЕМЫ АКУСТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ АКУСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МАШИН ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Поболь О.Н., Суслов Г.В., Фирсов Г.И.</i>	157
ТЕХНОЛОГИЯ ОХУ СУР ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ПРОИЗВОДСТВА ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ <i>Федосеев С.Н.</i>	162
ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ <i>Шарафуллина И.М.</i>	167
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОЦЕССАМИ ГОРЕНИЯ В ТЕХНОСФЕРЕ <i>Чигажанова А.Н.</i>	169
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ (ВЕТРОВАЯ И СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА) <i>Коротков С.Е.</i>	172
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ИЗ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ Г. ЮРГИ <i>Угарова О.Я., Мальчик А.Г.</i>	174
ЭЛЕКТРОРАЗРЯДНАЯ ОБРАБОТКА НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД <i>Маринин С.А., Корнев Я.И.</i>	177
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД КЕМЕРОВСКОГО ООО «КУЗБАССКИЙ СКАРАБЕЙ» <i>Жегло И.А., Ушаков Г.В.</i>	179
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ ФТОРОВОДОРОДНОГО ПРОИЗВОДСТВА С ЦЕЛЬЮ ПРИМЕНЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Кыргызбай А.К., Мурашкина Ю.С., Цыганкова Т.С.</i>	182
ТЕХНОЛОГИЯ СОВМЕСТНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНЫХ ОПИЛОК И ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ЖИВОТНОВОДСТВА <i>Ушаков А.Г., Ушакова Е.С., Ушаков Г.В.</i>	185
ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ В УЧЕБНЫХ КОРПУСАХ ЮТИ <i>Литовкин С.В.</i>	188
ОЦЕНКА НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗОЛОТВАЛОВ НА ПРОТОФАУНУ <i>Киреева О.А., Котова Д.О.</i>	191
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ: ЧТО В КВАРТИРЕ САМОЕ ВРЕДНОЕ <i>Танчев М.О., Шмидт Ф.В.</i>	193
ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ТБО В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Воробьева С.О., Шибут В.В., Цыганкова Т.С.</i>	194
 <u>СЕКЦИЯ 2: СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИИ</u>	
ПЫЛЬ В ГОРОДЕ. ДОСТУПНЫЕ ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ <i>Попадчук С.Б., Парфенова М.А.</i>	197

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭТИКА И ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ <i>Зверева Э.А., Морозова Н.И.</i>	199
ВОСПИТАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНИКА: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ <i>Емелина Т.В.</i>	201
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ АНОМАЛИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ ЗУБО-ЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ <i>Липова Ю.С., Липова Л.П.</i>	203
ЮРИДИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ЭЛЕМЕНТ ПРАВОВОЙ КУЛЬТУРЫ <i>Ганюхина О.Ю.</i>	205
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ИНФОРМАЦИОННО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАФЕДРЫ «ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» КГУ <i>Смирнова Н.К.</i>	208
К ВОПРОСУ О РАЗВИТИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО СПЕЦИАЛИСТА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ <i>Деменкова Л.Г.</i>	213
ЛОКАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ГЛОБАЛЬНОЙ ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ <i>Кучерявенко С.В., Кучерявенко Д.В.</i>	216
ДОМИНИРУЮЩАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ПСИХИКИ СТУДЕНТОВ (НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНТОВ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ГОРНО-АЛТАЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА) <i>Ильиных И.А.</i>	217
ИДЕАЛ КАК БЕССОЗНАТЕЛЬНАЯ МЕРА ЭКОЛОГО-ЭТИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ <i>Ильиных И.А.</i>	219
ПРИБЛИЖЕНИЕ ЮНЫХ ХУДОЖНИКОВ К ЦЕННОСТЯМ И ТРАДИЦИЯМ ЗАБАЙКАЛЬЯ <i>Наумова О.С., Деревцова А.В.</i>	221
ШКОЛА – РЕСУРСНЫЙ ЦЕНТР ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ВОСПИТАНИЕ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА ФГОС» <i>Давыдова О.В., Гвоздева Е.Ю., Гридаева Л.В.</i>	224
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА <i>Баумгартэн М.И., Галанина Т.В.</i>	226
ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЕЁ ИЗУЧЕНИЯ СТУДЕНТАМИ ВУЗА <i>Веряскина М.А.</i>	228
ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ <i>Гридаева Л.В., Чекалина Т.А.</i>	231
ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ ТЕХНИКУМА <i>Наумова Н.А.</i>	233
СВЯЗЬ ОБРАЗОВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ <i>Колосова А.В.</i>	236
СИСТЕМНОЕ И МАКРОСИСТЕМНОЕ МЫШЛЕНИЕ КАК НЕОБХОДИМОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ <i>Томилин К.В.</i>	238

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН (НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ» В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ) <i>Ложкина Ю.Ю., Кабанова Г.М., Семина И.С.</i>	241
ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ИНЖЕНЕРА – МОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ КРЕДО <i>Старикова М.С.</i>	243
ОПЫТ ИСЛАНДИИ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ <i>Орлова Я.Ю.</i>	246
ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ <i>Птиченко К.П., Лоцилова М.А.</i>	248
ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ <i>Грибанова Ю.М., Грибанов А.М., Торосян Е.С.</i>	250
СОЦИАЛЬНО ОПАСНЫЕ ЯВЛЕНИЯ И ЗАЩИТА ОТ НИХ <i>Кохидзе И.Р., Ворошилов В.В.</i>	257
<u>СЕКЦИЯ 3: ИНФОРМАЦИОННО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ЭКОЛОГИИ И БЖД</u>	
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РФ <i>Копытова А.И.</i>	260
ТЕЛЕСКОПИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРЕДМЕТА БЖД <i>Салахов М.Н.</i>	263
ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ (НА ПРИМЕРЕ КНР) <i>Погорелая Т.А., Пырскова А.Н.</i>	268
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ЛОКАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ <i>Костарев С.Н., Еланцева Е.Н., Михайлова М.А.</i>	275
КОМФОРТ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ - ЗАЛОГ УСПЕШНОГО ТРУДА <i>Жукова Е.Р., Мальшиева О.В., Погорелова А.Е., Сергеева Т.Е., Яценко А.В.</i>	280
РАБОТА НАД САЙТОМ «ЗНАЙ, ЛЮБИ И ОХРАНЯЙ РОДНУЮ ПРИРОДУ» - ОДНО ИЗ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТАРШЕКЛАССНИКОВ <i>Аникина Н.А.</i>	283
ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ PHOENICS. МОДЕЛИРОВАНИЕ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЕРХОВЫХ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА СТРОЕНИЯ <i>Сопруненко Э.Е., Перминов В.А.</i>	286
СУММАРНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ И ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. БЕЛОЙ) <i>Теплова Д.С.</i>	289
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАЖИГАНИЯ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТРУБОПРОВОДАХ <i>Перминов В.А., Румянцев А.В.</i>	292

**СЕКЦИЯ 4: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧС
И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВАРИЙНО-
СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

СНИЖЕНИЕ РИСКОВ И ПОСЛЕДСТВИЙ ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ ПРИ КАРЬЕРНОЙ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ОАО «УЗКТЖМ»	
<i>Абдурахманов А.Ф., Чулков Н.А.</i>	296
ЛОКАЛИЗАЦИЯ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ В ВОДОЕМАХ УГЛЕРОДНЫМИ СОРБЕНТАМИ	
<i>Баглаева М.С., Квашиева Е.А., Ушакова Е.С.</i>	298
СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ СОРБЕНТОВ СЕЛЕКТИВНЫХ ДЛЯ УЛАВЛИВАНИЯ РАДИОИОДА ИЗ ПАРОВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ	
<i>Обручиков А.В., Закатилова Е.И., Уянга Тугсуу</i>	301
СНИЖЕНИЕ РИСКОВ И ПОСЛЕДСТВИЙ ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ОАО «УЗКТЖМ» С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЗРЫВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	
<i>Искандеров Г.А., Урунбоев М.Т., Чулков Н.А.</i>	304
ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ И РАДИАЦИОННОГО ФОНА В РАЙОНЕ БЕЛОЯРСКОЙ АЭС	
<i>Мельников Д.С., Смирнова Н.К.</i>	306
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ БОРЬБЫ С НАВОДНЕНИЯМИ НА ПРИМЕРЕ Г.САНКТ-ПЕТЕРБУРГ	
<i>Ижболдина Л.Р., Белоусов А.С., Овчинникова Л.Д.</i>	309
АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ И РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНОСТЕЙ В СФЕРЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Татаринцев С.А., Ельчанинова З.В., Татаринцева А.Ю.</i>	311
ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ БИОЛОГО-СОЦИАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА, СВЯЗАННЫХ С БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИМ ЗАРАЖЕНИЕМ ВОДЫ	
<i>Иванова А.Р.</i>	314
ВЛИЯНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РИСКИ ВРЕМЕННОГО ФАКТОРА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПЛАМЕННОГО ГОРЕНИЯ ТВЕРДОФАЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
<i>Фрянова К.О.</i>	317
ВОЗМОЖНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПТИЦЕФАБРИК (НА ПРИМЕРЕ ООО «ПТИЦЕФАБРИКА «УФИМСКАЯ»)	
<i>Носкова А.Н.</i>	320
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ МОЛОДЫХ СПАСАТЕЛЕЙ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЧС	
<i>Белькова Т.А., Тадыева С.Ю., Толстихин И.В., Родионов П.В.</i>	323
ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ ОТРАВЛЕНИЯХ	
<i>Диятов Д.Н., Путунин С.А., Чындакаев С.Д., Родионов П.В.</i>	325
ПРОВЕДЕНИЕ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ И ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ, ПРОГНОЗИРУЕМЫХ ДЛЯ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Осипова Л.С.</i>	328
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	
<i>Федонов М.С., Шарифиев Р.Р., Родионов П.В.</i>	332

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АЭС В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	
<i>Пеньков А.И., Васинский А.В.</i>	337
СНИЖЕНИЕ РИСКА И МИНИМИЗАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ НАВОДНЕНИЯ В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ	
<i>Пеньков А.И., Горлов Д.С.</i>	340
МИНИМИЗАЦИЯ ВОЗМОЖНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ НАВОДНЕНИЯ	
<i>Пеньков А.И., Горайнова П.В.</i>	343
СОВРЕМЕННАЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА НА БАЗЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И СУДОВ, ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ И РАЗВИТИЕ.	
<i>Фомина Я.Е., Пеньков А.И.</i>	347
ОСОБЕННОСТИ СТРАХОВАНИЯ ИМУЩЕСТВА ОТ ПОЖАРОВ	
<i>Капустина А.Д., Лоцилова М.А.</i>	351
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА И СНИЖЕНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ	
<i>Нечаева К.А., Лоцилова М.А.</i>	353
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПОРТРЕТ СТРАХОВОГО МОШЕННИКА	
<i>Окоркова О.А., Лоцилова М.А.</i>	355
ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ САМОВОЗГОРАНИЯ ГОРЮЧИХ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ НА ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	
<i>Гринченкова Н.С.</i>	358
ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ООО «ЗАВОД ТЕХНОНИКОЛЬ-СИБИРЬ»	
<i>Ососова Н.О.</i>	363
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЧС ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА В РОССИИ И ИХ ПРОГНОЗ НА БЛИЖАЙШИЕ ГОДЫ	
<i>Танчев М.О., Шмидт Ф.В.</i>	367
ТРЕБОВАНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РЕМОНТЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АТ И БТ	
<i>Логащ А.А., Родионов П.В.</i>	370
МЕДИЦИНА КАТАСТРОФ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	
<i>Сенченко М.С.</i>	372
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В БЫТУ НА ЧЕЛОВЕКА	
<i>Гайдамак М.А., Орлова К.Н.</i>	376
ПАРАМЕТРЫ МИКРОКЛИМАТА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА	
<i>Сурадейкина А.В., Орлова К.Н.</i>	379
АКТУАЛЬНОСТЬ SMS – ОПОВЕЩЕНИЯ В ПОВЫШЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ УГРОЗЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ	
<i>Романцов И.И., Чалдаева Е.И.</i>	380
ОПОВЕЩЕНИЕ ОБ УГРОЗЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ	
<i>Романцов И.И., Чалдаева Е.И.</i>	382
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ ПРИ ЗАЧИСТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЗЕРВУАРОВ ОТ ОСТАТКОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ	
<i>Сечин А.И., Кырмакова О.С.</i>	385

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОЛИГОНА ТОКСИЧНЫХ ОТХОДОВ <i>Пономарев А.А., Долдин И.Н., Сечин А.И.</i>	390
ТАКТИКА ТУШЕНИЯ ПОЖАРА В НАУЧНОЙ БИБЛИОТЕКЕ <i>Скорютина К.С., Попов А.И.</i>	393
ЭВАКУАЦИЯ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ С ТРЕТЬЕГО ЭТАЖА БИБЛИОТЕКИ ТПУ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА <i>Скорютина К.С.</i>	397
НАВОДНЕНИЯ КАК ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СИТУАЦИЯ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ <i>Чалдаева Е.И., Крепша Н.В.</i>	401
УСТАНОВЛЕНИЕ КОНСТРУКТИВНОГО СООТВЕТСТВИЯ ПРОЦЕССА СУШКИ ВЗРЫВООПАСНОГО ПРОДУКТА ТРЕБОВАНИЯМ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЙ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СУШКИ ЛЕВОМИЦЕТИНА <i>Сапо Т.Р., Соловьев В.Н.</i>	404
ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ЧС В ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ <i>Филимонов И.А., Чернышов А.С.</i>	406
АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ АВАРИЙ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ (КОАО "АЗОТ") <i>Рыбалко И.С.</i>	411
СИЛИКАТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОГНЕСТОЙКИХ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ПЕРЕГОРОДОК <i>Ушаков А.Г., Ушакова Е.С., Ушаков Г.В.</i>	413
ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ И СОСТОЯНИЯ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГО Г. ЮРГИ <i>Пискун А.А., Мельникова В.В.</i>	417
КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ <i>Стрековцова Т.А., Лоцилова М.А.</i>	419
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ	422

СЕКЦИЯ 1: ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНОГЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ И ИЗУЧЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИЯХ УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*М.А. Яковченко, к.х.н., доцент, А.А. Косолапова, научный сотрудник, Д.Н. Аланкина, студент
Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, г. Кемерово
650056, г. Кемерово, ул. Марковцева, 5, тел. 89049950728
E-mail: tara.2002@mail.ru*

Большая часть населения земного шара уже в настоящее время живет в окружении техногенных ландшафтов. Необыкновенная картина открывается на месторождениях полезных ископаемых, которые добываются открытым способом. Особенно в Кузбассе, где площади нарушенных территорий превысили 70 тыс. га.

Нарушение естественных ландшафтов горнодобывающими работами оказывается весьма существенным элементом, определяющим кризисную экологическую ситуацию, усугубляемую интенсивным загрязнением воздуха, почв, поверхностных и грунтовых вод химической и металлургической промышленностью. По этим причинам восстановление биологической продуктивности нарушенных земель становится социальной проблемой, от успешности, решения которой зависит нормальное существование населения.

Филиал ОАО "УК "Кузбассразрезтоль" "Кедровский угольный разрез" расположен на правом берегу р. Томи в 30 км к северу от областного центра г. Кемерово. Рельеф поверхности представлен увалистой лесостепной равниной, расчлененной глубоковрезанными долинами рек, логов и оврагов с широкими, почти плоскими, водоразделами и увалами.

Почвы участка Кедровского поля разреза Кедровский представлены серыми лесными с близким залеганием коренных пород. Мощность гумусового горизонта - от 0 до 21 см. Содержание гумуса не превышает 5 % . В понятие «гумус» в данном случае входят не только органические кислоты, но и разложившиеся и неразложившиеся остатки растений. Реакция почвенного раствора близкая к нейтральной.

В октябре 2014 года сотрудниками проблемной научно-исследовательской лаборатории рекультивации нарушенных земель Кемеровского государственного сельскохозяйственного института были исследованы зональные почвы Кедровского угольного разреза Кемеровской области.

Тяжелые металлы представляют собой большую группу химических элементов с атомной массой более 5 г/см³. В почву они попадают различными путями: в составе газопылевых выбросов, атмосферных осадков, поливных вод, загрязнённых промышленными стоками и т.д.

Данные о содержании подвижных форм тяжелых металлов в почве Кедровского поля представлены в таблице 1.

Таблица 1

Содержание подвижных форм тяжелых металлов

Наименование показателей	Наименование НД	ОДК, мг/кг	Результаты испытаний, мг/кг
Свинец	Методические указания по атомно-абсорбционным методам определения тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. Москва, 1992	6,0	1,89
Кадмий		Не реглам-ся	0,206
Медь		3,0	0,139
Цинк		23,0	4,11
Марганец		80	10,5
Никель		4,0	1,64
Кобальт		5,0	0,57
Железо		Не реглам-ся	12,9
Хром		6,0	1,73

Содержание подвижных форм тяжелых металлов в почвенных образцах не превышают ПДК (мг/кг) их содержания в почве с учетом Кларка.

По флористическому районированию вся территория Кемеровской области входит в бореальную область Голарктического царства (Толмачёв, 1974). Для флор бореального типа характерно преобладание видов лесных сообществ. При нарушении природных закономерностей на отдельных территориях основные параметры их флор изменяются.

По почвенно-географическому районированию, исследуемая территория относится к группе Б – расчлененной лесостепи и лесостепи предгорий и примыкает с запада к Салаирскому кряжу (Трофимов, 1975).

Список видов, выявленных на территории исследования, приводится в таблице 2.

Таблица 2

Видовой состав растений Кедровского поля

Виды	Встречаемость, %	Проективное покрытие, %
1	2	3
Берёза повислая <i>Betula pendula</i> Roth		35
Дудник лесной <i>Angelica sylvestris</i>	50	10
Ежа сборная <i>Dáctylis glomeráta</i>	25	15
Ель обыкновенная <i>Pícea ábies</i>		10
Клевер ползучий <i>Trifolium repens</i>	50	30
Костяника <i>Rubus saxatilis</i> L.	75	40
Кочедыжник женский <i>Athyrium filix-femina</i> (L.)	75	40
Крапива двудомная <i>Urtica dioica</i>	50	30
Лабазник вязолистный <i>Filipendula ulmariu</i> L	75	10
Лапчатка гусиная <i>Potentilla anserina</i> L	75	30
Лопух паутинистый <i>Arctium tomentosum</i> Mill.	50	15
Майник двулистный <i>Maiánthemum bifólium</i>	50	10
Мох сфагнум <i>Sphagnum</i>	25	15
Мятлик луговой <i>Poa praténsis</i>	75	35
Нивяник обыкновенный <i>Leucanthemum vulgare</i>	75	30
Овсяница луговая <i>Festuca pratensis</i>	100	35
Одуванчик лекарственный <i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	100	30
Осина <i>Rópuslus trémula</i>		25
Осот полевой <i>Cirsium arvense</i>	50	35
Полынь обыкновенная <i>Artemísia vulgáris</i>	75	10
Пустырник пятилопастный <i>Leonúrus quinquelobátus</i>	25	10
Пырей ползучий <i>Elytrigia repms</i>	100	50
Ромашка непахучая <i>Tripleurospermum inodorum</i>	25	10
Сныть обыкновенная <i>Aegopodium podagraria</i> L.	75	30
Страусник обыкновенный <i>Matteúccia struthiópteris</i>	25	15
Тысячелистник <i>Achillea millefolium</i>	75	30
Фиалка собачья <i>Viola canina</i> L.	25	10
Яснотка белая <i>Lamium album</i> L.	25	10

Видовой состав растительных сообществ исследованной территории Кедровского поля представлен 28 видами 17 семейств.

Территория залесена, с преобладанием березы повислой (*Betula pendula*) с единичными представителями ели (*Picea abies*) и осины (*Populus tremula*). Значительная часть травянистой растительности представлена многолетниками.

Литература.

1. Агрохимическая характеристика почв СССР. Районы Западной Сибири. Академия наук СССР. Почвенный институт им. В.В. Докучаева. - М.:Наука, 1986.
2. Города и районы Кузбасса: Стат. сб./Кемеровостат. - Кемерово: 2006.
3. Ильин В. Б., Гармаш Г. А. Загрязнение тяжелыми металлами: Основы использования и охраны почв Западной Сибири.
4. Куминова А.В. Растительность Кемеровской области. - Новосибирск: 1950.
5. Определитель растений Кемеровской области/Под ред. И.М. Красноборова. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001.
6. Трофимов, С. С. Экология почв и почвенные ресурсы Кемеровской области / С. С. Трофимов ; ответственный редактор Р. В. Ковалев. - Новосибирск : Наука, Сибирское отделение, 1975. – 299

ВЛИЯНИЕ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ БОРНОЙ КИСЛОТЫ НА ГОРЮЧЕСТЬ ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИТОВ

Т.В. Мельникова, студент

Томский политехнический университет, г. Томск

634050, г. Томск пр. Ленина 45, к. 405, тел. 8 953 922 5419; 8 950 594 1405

E-mail: tatkamel93@mail.ru

Проблема горючести полимеров является крайне актуальной в наше время. Большинство полимерных материалов являются горючими и характеризуются малой огнестойкостью [1].

Основными методами снижения горючести являются их модификация или введение в материал замедлителей горения [2].

Статистика показывает, что причиной пожаров в большинстве случаев (75–85 % из зарегистрированных) является возгорание органических полимерных материалов от таких источников зажигания, как искры, возникающие при разрядах статического электричества, тлеющие сигареты или спички. Поэтому снижение воспламеняемости полимеров является важной задачей в общей проблеме снижения пожароопасности материалов [3].

Цель работы: оценить влияние ортоборной кислоты как наполнителя на горючесть эпоксидных полимеров; с помощью установок ОТМ «Керамическая труба» и ОТП определить группы горючести образцов и температуры воспламенения для оценки эффективности наполнителя (борной кислоты).

Для определения группы горючести отвержденной эпоксидной смолы без наполнителя и с наполнителем – ортоборной кислотой было приготовлено по 3 образца, изготовленных по ГОСТу 12.1.044-89 п.4.3 [4]. Концентрация наполнителя составляла 10 мас. %.

Для испытаний взята эпоксидная смола ЭД-20, отвердитель – ПЭПА (полиэтиленполиамин). Были приготовлены образцы длиной (60±1) мм, высотой (150±3) мм и фактической толщиной. Внутреннюю поверхность реакционной камеры перед испытанием покрыли алюминиевой фольгой толщиной не более 0,2 мм, которую по мере прогорания или загрязнения продуктами горения заменяли на новую.

Образец исследуемого материала был закреплен в держателе. Далее включили прибор для регистрации температуры, зажгли газовую горелку и отрегулировали расход газа так, чтобы контролируемая в течение 3 мин температура газообразных продуктов горения составила (200 ± 5) °С. Держатель с образцом ввели в камеру за время не более 5 с и испытывали образцы в течение (300±2) с или до достижения максимальной температуры отходящих газообразных продуктов горения материала, при этом регистрировав время ее достижения.

После получения данных, провели два аналогичных испытания с новыми образцами. После испытания горелку выключили и взвесили образцы.

Оценка результатов производилась по следующим формулам:

Максимальное приращение температуры (Δt_{max}) вычисляли по формуле

$$\Delta t_{max} = t_{max} - t_0, \quad (1)$$

где t_{max} – максимальная температура газообразных продуктов горения исследуемого материала, °С;
 t_0 – начальная температура испытания, равная 200 °С.

Потерю массы образца (Δm) в процентах вычисляли по формуле

$$\Delta m = ((m_n - m_k) / m_n) \cdot 100, \quad (2)$$

где m_n – масса образца до испытания, г;

m_k – масса образца после испытания, г.

По значениям максимального приращения температуры Δt_{max} и потери массы Δm материалы классифицируют на:

- трудногорючие – $\Delta t_{max} < 60$ °С и $\Delta m < 60$ %;
- горючие – $\Delta t_{max} \geq 60$ °С или $\Delta m \geq 60$ %.
- Горючие материалы подразделяют в зависимости от времени (τ) достижения t_{max} на:
 - трудновоспламеняемые – $\tau > 4$ мин;
 - средней воспламеняемости – $0,5 \leq \tau \leq 4$ мин;
 - легковоспламеняемые – $\tau < 0,5$ мин [4].

Далее провели испытания с образцами эпоксидной смолы с наполнителем. Результаты испытаний представлены в таблицах 1 и 2.

Для образцов эпоксидной смолы в чистом виде по значению максимального приращения температуры Δt_{max} можно сделать вывод, что данный материал относится к горючему. Судя по времени достижения максимальной температуры, заключаем, что материал – средней воспламеняемости. Так же можно охарактеризовать и образцы с наполнителем ортоборной кислоты 10 мас. %. Но, тем не менее, увеличивается время достижения максимальной температуры воспламенения, а так же сама t_{max} становится меньшей, чем в опытах с эпоксидной смолой в чистом виде. Это свидетельствует об улучшении пожароопасных характеристик данных образцов и, соответственно, эффективности наполнителя.

Таблица 1

Данные образцов эпоксидной смолы в чистом виде

№ образца	Тем-ра реакционной камеры до введения образца, °С	Макс. тем-ра газообразных продуктов горения, °С	Время достижения макс. тем-ры, с	Масса образца, г		Потеря массы образца, %
				до испытания	после испытания	
1	201,4	640,2	198	120,37	63,05	47,62
2	199,8	633	139	117,17	107,31	8,41
3	200,1	638,4	164	118,11	83,75	29,09

Таблица 2

Данные образцов эпоксидной смолы с наполнителем концентрацией 10мас. %

№ образца	Тем-ра реакционной камеры до введения образца, °С	Макс. тем-ра газообразных продуктов горения, °С	Время достижения макс. тем-ры, с	Масса образца, г		Потеря массы образца, %
				до испытания	после испытания	
1	199,8	616	142	120,2	111,65	7,11
2	203,5	379	300	121,16	107,13	11,58
3	201,4	625	217	118,9	101,15	14,92

Стоит отметить и особенности самого процесса горения. При горении чистой эпоксидной смолы образец очень быстро вспыхивает и трудно поддается тушению. На рис. 1, а изображен остаток образца эпоксидной смолы после процесса горения. Его удалось потушить только с помощью баллона сжатого кислорода. На рис. 1, б изображен образец с наполнителем ортоборной кислоты после процесса горения. Сравнивая два образца, можно сделать вывод, что образец с наполнителем является более устойчивым к горению.

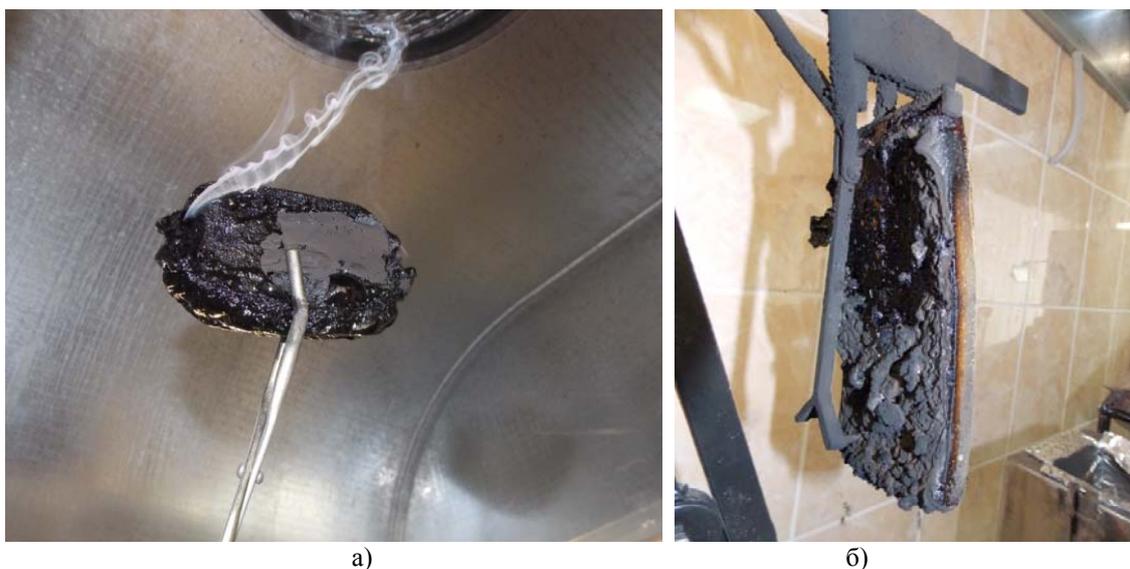


Рис. 1. Образцы эпоксидной смолы после горения: а) без наполнителя; б) с наполнителем

Для определения температуры воспламенения и самовоспламенения использовалась установка ОТП. Принцип работы установки ОТП основан на задании температурного режима в реакционной камере и воздействии пламени горелки, контроле температурных показателей после внесения в реакционную камеру исследуемого материала.

Для испытаний было приготовлено 6 образцов эпоксидной смолы в чистом виде и 6 образцов эпоксидной смолы с наполнителем – ортоборной кислотой 10 мас. %. Масса каждого образца составляла $(3,0 \pm 0,1)$ г. Результаты, полученные в ходе испытаний, представлены в табл. 3 и 4.

Таблица 3

Определение температуры воспламенения образцов эпоксидной смолы в чистом виде

Номер образца для испытания	Температура испытания, °С	Результат испытания	Особенности испытания
1	230	отказ	Дымовыделение
2	260	отказ	Наблюдается дымовыделение, образец треснул, потемнение цвета
3	280	отказ	Наблюдается дымовыделение, заметное потемнение
4	285	воспламенение	-
5	317	воспламенение	При 307 °С образец начинает трещать, наблюдается кратковременное возгорание при 310 °С
6	316	воспламенение	При 305 °С образец начинает издавать треск

За температуру воспламенения исследуемого вещества, согласно ГОСТу 12.1.044-89 п.4.7., приняты среднее арифметическое двух температур, отличающихся не более чем на 10 °С. Это образцы № 4 и № 5.

$$T_{\text{воспл}} = (317 + 316) / 2 = 316,5 \text{ °С}$$

Следовательно, температура воспламенения эпоксидной смолы в чистом виде составляет 316,5 °С.

Определение температуры воспламенения образцов
эпоксидной смолы с наполнителем

Номер образца для испытания	Температура испытания, °С	Результат испытания	Особенности испытания
1	285	отказ	Дымовыделение
2	318	воспламенение	При температуре 290 °С наблюдается возгорание менее 1 сек
3	323	воспламенение	При 300 °С наблюдается кратковременное возгорание (менее 1 сек)
4	332	воспламенение	Температура вспышки 305 °С. Образец лопается при 230 °С

$$T_{\text{воспл}} = (323 + 332) / 2 = 327,5 \text{ °С}$$

Температура воспламенения эпоксидной смолы с наполнителем ортоборной кислоты (10 мас. %) составила 327,5 °С.

По результатам данного испытания можно сделать следующее заключение: температура воспламенения эпоксидной смолы с наполнителем оказалась выше, чем температура эпоксидной смолы в чистом виде, что свидетельствует об эффективности наполнителя как вещества, способного понизить пожароопасность полимера.

Литература.

1. Кодолов В.И. Замедлители горения полимерных материалов. – М.: Химия, 1980. – 274 с.
2. Ю-Винг Май, Жонг-Жен Ю. Полимерные нанокompозиты. М.: Техносфера. – 2011. – 688 с.
3. Асеева Р.М., Заиков Г.Е. Снижение горючести полимерных материалов. – М.: Химия, 1981. – 63 с.
4. ГОСТ 12.1.044-89. [Электронный ресурс] – свободный режим доступа: <http://www.fireman.ru/bd/gost/12-1-044-89/12-1-044.html>

МОДИФИКАЦИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИПРОПИЛЕНА С ЦЕЛЮ ЕГО ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В.С. Авилова, Н.А. Рахимова, д-р х.н., А.И. Рахимов, д-р х.н.

Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград

400131, Волгоград, Проспект им. В.И. Ленина, 28

E-mail: organic@vstu.ru

Ранее показано, что жидкофазное окисление изотактического полипропилена (изотак-ПП) в ароматических углеводородах сопровождается деструкцией макромолекулы и образованием функциональных групп (обнаружены гидроксильные и карбоксильные группы) [1]. Нами по ранее разработанному методу для карбоксил и гидроксилсодержащих соединений [2,3] проведена обработка функционально-замещенного изотак-ПП (НООС-ПП-ОН) октафторпентилхлорсульфитом.

Благодаря уникальному комплексу физико-механических свойств полипропилен (ПП) является одним из наиболее широко применяемых полимеров. За последние пять лет выпуск полипропилена в России удвоился, потребление выросло в 1,7 раза, доля отечественной продукции на рынке достигла 75%. Несмотря на растущее внутреннее производство, объемы импортных поставок ПП не сокращаются, так как отечественные марки не вполне удовлетворяют требованиям предъявляемыми производителями различных товаров и изделий.

Одним из направлений модификации полимеров является использование незначительных количеств поли- и перфторированных соединений, что позволяет существенно улучшить гидролитическую устойчивость, свето-, термо-, износостойкость и другие полезные свойства полимерных материалов благодаря уникальной природе поли- и перфторированных соединений. В связи с этим изучение закономерностей модификации ПП полифторированными соединениями является актуальной задачей.

Ранее был изобретен способ гидрофобизации поверхности полимерных материалов перфтор-2,4-диметил-3-этил-3-пентильным радикалом [4]. Данный способ включает модификацию полипропилена перфтор-2,4-диметил-3-этил-3-пентильным радикалом в перфтордекалине.

Ранее показано, что жидкофазное окисление изотактического полипропилена (изотак-ПП) в ароматических углеводородах сопровождается деструкцией макромолекулы и образованием функциональных групп (обнаружены гидроксильные и карбоксильные группы) [1].

Нами по ранее разработанному методу для карбоксил и гидроксилсодержащих соединений [2,3] проведена обработка функционально-замещенного изотак-ПП (НООС-ПП-ОН) октафторпентилхлорсульфитом.

Содержание фтора в полифторалкилированном полимере (ПФАлк-ПП) определено методом сжигания вещества с последующим потенциометрическим титрованием с использованием фторсеребряного электрода и равно 15%. Анализ ИК-Фурье спектров исходного окисленного ПП и ПФАлк-ПП показывает, что полоса поглощения в области 1708 см^{-1} в изотак-ПП смещается в образце ПФАлк-ПП в область больших волновых чисел ($\nu=1713\text{ см}^{-1}$). Кроме того появилась в образце ПФАлк-ПП новая полоса поглощения около 1218 см^{-1} , возникновение которой связывают обычно с колебаниями группы С-О-С – простых эфиров. В то же время практически исчезает поглощение в области валентных колебаний НО-группы (область $3400\text{-}3600\text{ см}^{-1}$), как показывает сравнение Фурье-спектров исходного (изотак-ПП) и полифторалкилированного (ПФАлк). Это объяснимо участием этих групп в процессе полифторалкилирования.

Структурные особенности ПФАлк-ПП изучены методом электронной микроскопии. Как видно из сравнения фотографий поверхности окисленного изотак-ПП и полифторалкилированного ПФАлк-ПП, значительно меняется характер поверхности частиц (рисунок 1). Неоднородность частиц в образце исходного изотак-ПП, их разнообразие форм переходит в более однородную сферическую структуру с размерами 100 мкм . Это объясняется тем, что в исходном изотак-ПП имеет место ассоциативное взаимодействие полярных НО- и НООС-групп. В полифторалкилированном ПФАлк-ПП такие межмолекулярные взаимодействия отсутствуют и частицы приобретают однородную сферическую структуру.

Полифторалкилхлорсульфит реагирует с ОН-группами окисленного полипропилена в результате образуются эфирные связи. В структурные элементы цепи встраиваются октафторпентильные группы, под их действием происходит гидрофобизация поверхности ПП.

Краевой угол смачивания для воды после обработки составил 97° . До обработки краевой угол смачивания для воды составлял 77° .

Нами исследуются возможности применения модифицированного окисленного полипропилена в качестве компонента для строительных покрытий, резино-технических композиций [5,6].

Таким образом, полифторалкилирование окисленного изотактического полипропилена по НООС- и НО- группам оказывает влияние на структуру поверхности, способствует образованию сферической формы частиц и повышает краевой угол смачивания поверхности.

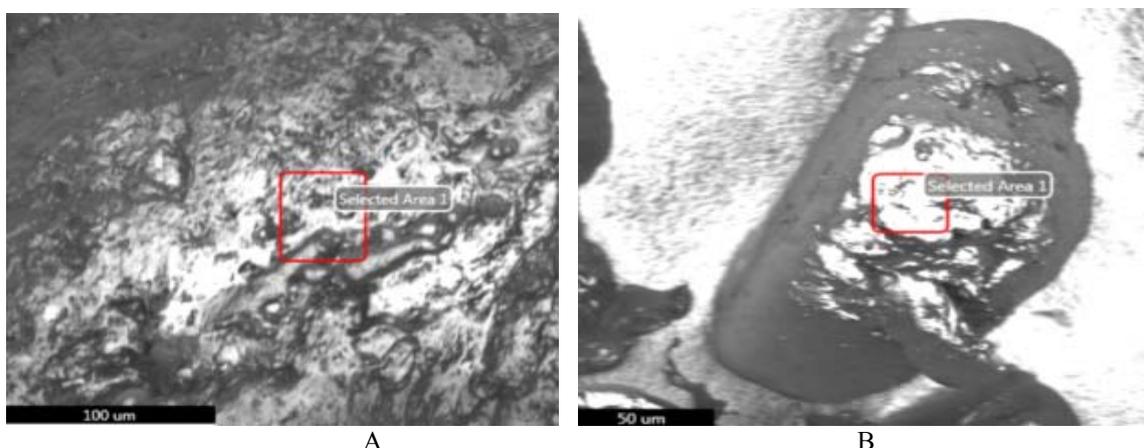


Рис. 1. Микрофотографии модифицированного (А) полипропилена и немодифицированного полипропилена (В)

Литература.

1. А.И.Рахимов, А.Ю.Марышев, Н.А.Рахимова, М.А.Марышева, В.Ф.Желтобрюхов. Известия ВолгГТУ, 2011, **8**, 92–94.
2. А.И. Рахимов, А. В. Мирошниченко. Фторные заметки (Fluorine notes), 2011, 3.
3. А.И. Рахимов, О.В. Вострикова. Соединения фтора. Химия, технология, применение: сборник научных трудов (юбилейный выпуск) Прикладная химия, 2009, 314–321.
4. Патент RU2303609, C08J7/12, опубл. 27.07.2007
5. А.И. Рахимов, А.Ю. Марышев, Н.А. Рахимова, М.А. Марышева, Д.В. Азаров Строительные покрытия на основе отходов полипропилена, 2013. С. 99-102.
6. Пат. 2444551, C09D109/00, опубл. 10.03.2012

ПОВЫШЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ С ПОМОЩЬЮ ГИДРОГЕЛЕЙ

Т.Г. Воскобойникова, А.А. Околелова, д-р.б.н., проф.

Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград

400005, Волгоград, пр. Ленина, 28

E-mail: tanya-vos@list.ru

Полиакриламидный гидрогель (ПААГ) – это гетерогенная система, дисперсной фазой которой служит пространственная сетка, образованная макромолекулами полимера.

Он представляет собой сшитый сополимер акриламида акриловой кислоты, нерастворимый в воде и созданный специально для улучшения почвенной водоудерживающей способности [1,4]. Его особенность состоит в том, что под действием воды гранулы полимерных гелей быстро разбухают, удерживая при этом в сотни раз большее по отношению к своему весу количество воды и содержащиеся в ней питательные элементы. Для каждого гидрогеля способность к набуханию может быть неодинаковой и сопровождается увеличением его объема на 1000-1500 % [1,4]. Это подтверждено и нашими исследованиями, согласно которым выявлено, что набухание гидрогелей возрастает с увеличением их молекулярной массы [2,6], 1 г ПААГ «Акрилекс-150» впитывает 75 мл воды [2,6]. Нами ранее проведен эксперимент, который показывает возможность повторного набухания гидрогелей после их высушивания [2]. Это позволяет рекомендовать их использование в качестве влагоадсорбентов, в частности для повышения влагоемкости почв.

Пространственная полимерная сетка, образованная поперечными химическими связями, придает структуре геля пластичность, прочность и упругость. Процесс набухания полимера имеет две составляющие: межструктурное набухание в результате поглощения молекул воды только поверхностью полимера (адсорбция) как внешней, так и внутренней в порах и полостях между элементами структуры; внутрискруктурное набухание, в результате которого поглощенная вода, проникая внутрь структуры, попадает в силовое поле полимера, существующее между его атомами, ионами или молекулами во всем объеме [7,13,14]

При нагревании и подкислении ПААГ происходит сшивка цепей с образованием мостиков, которые создают пространственную сетку в гидрогеле, вносят свой вклад не только в накопление воды в гидрогеле, но и препятствуют ее оттоку из геля, т.е. являются структурными барьерами, способствующими медленной диффузии и испарению влаги в режиме высушивания [13,14]. Такие свойства использовали для создания сорбционных барьеров для защиты почв от токсикантов на полигонах захоронения химического оружия [8,13]. Эта же особенность позволяет применять гидрогель для выращивания сельскохозяйственных культур в зонах с засушливым климатом.

Действие ПААГ для оптимизации агрофизических свойств обосновывают тем, что гранулы полимера, насыщаясь влагой, обвалакиваются более мелкими фракциями почвенных отдельностей, склеиваются с ними и превращаются в агрегаты большего размера. Новообразованные элементы из-за наличия прочных межагрегатных связей уже более прочные, утяжеляются, становятся более устойчивы к экстремальному воздействию ветра и размывающему потоку воды [11].

Полиакриламидный гидрогель сорбирует и долгое время удерживает воду, что обеспечивает накопление и длительное пролонгирование в почве влаги, своеобразный ее резервуар [1,4,6]. В результате чего ускоряется процесс прорастания семян и повышается всхожесть культур. Установлено, что влагоадсорбент улучшает водно-физические свойства почвы, ее структуру и положительно влияет на рост проростков [4]. Корни берут влагу непосредственно из набухших гелей [1,4].

Гидрофильный сетчатый полимер обеспечивает удержание дополнительного запаса влаги в профиле почвы, в основном за счет снижения потерь на гравитационный сток и физическое испарение [1], что особенно актуально в условиях непромывного водного режима и дефицита осадков. В результате повышаются урожай и качество зерна озимой пшеницы в светло-каштановой почве Городищенского района Волгоградской области [12].

Нами были проведены модельные опыты по изучению влияния гидрогеля на свойства почв [2].

Следующей нашей задачей было установить влияние полимерных гидрогелей на рост растений.

Для решения данной задачи нами был поставлен модельный опыт, который длился 21 день. Эксперимент проводили в вариантах с гидрогелем марки «Акрилекс П-150» и без него (контроль) в двухкратной повторности. В сухой форме бисерный полимер представляет собой гранулированный кристаллический препарат белого цвета, с размером частиц 40-120 мк, предельной молекулярной массой 150000 г/моль. При добавлении воды гранулы быстро набухают и представляет собой «шарики» мелкозернистой структуры, полупрозрачные под слоем воды [2,9].

Таблица 1

Результаты опыта

№ варианта	Тип почвы	Условия опыта	Количество проростков, (из 10), шт. 29.08.2012	Начало прорастания. Дни	Высота редиса, см	Гумус. %
1	Светло-каштановая	С гидрогелем	10	2-3	7,25	1,26
2		С гидрогелем	10		7,65	
3		Без гидрогеля	2	3-18	7	
4		Без гидрогеля	0		0	
5	Солонец среднесуглинистый	С гидрогелем	7	15	1,35	0,9
6		С гидрогелем	5		1,1	
7		Без гидрогеля	0	0		
8		Без гидрогеля	0	0	0	
9	Солончак гидроморфный	С гидрогелем	8	3-15	4,35	0,31
10		С гидрогелем	8		4,9	
11		Без гидрогеля	1	9	0,4	
12		Без гидрогеля	0			

0,5 грамм влагоадсорбера вносили в горшочки с 50 граммами светло-каштановой легкосуглинистой почвы, исследованной нами ранее [3] солонца среднесуглинистого и солончака гидроморфного. В первый день эксперимента мы внесли 20 мл воды. Далее воду добавляли по мере ее впитывания. Во все горшочки были высажены семена редиса розового с белым кончиком по 10 семян по ГОСТ 12038-84 [5]. Схема опыта показана в таблице 1.

В светло-каштановой почве с гидрогелем семена прорастали на 2-3 сутки, без него - в период от 3 до 18 суток.

В солонце среднесуглинистом 7 проростков взошли на 15 день опыта, без него – ни одного. Высота их составила 1,35 см. Всхожесть семян редиса в солончаке гидроморфном с гидрогелем – 80 %, без него семена не взошли. Прорастание началось на третий день опыта, их высота составляет от 3,5 до 6 см.

Из анализа данной таблицы следует: в светло-каштановой почве с гидрогелем всхожесть семян редиса достигла 100 %, без гидрогеля - 0- 20 %, в засоленных почвах, в опытах с гидрогелем: солонце 50-70, в солончаке – 80, без гидрогеля в засоленных почвах прорастания практически не было. Один проросток в солончаке без геля завял на 14 сутки

Выводы:

1. В светло-каштановой почве с гидрогелем всхожесть семян редиса достигла 100 %, без гидрогеля - 0- 20 %, в засоленных почвах, в опытах с гидрогелем: солонце 50-70, в солончаке – 80, без гидрогеля в засоленных почвах прорастания практически не было. Один проросток в солончаке без геля завял на 14 сутки.

2. Время прорастания семян редиса в опытах с гидрогелем в светло-каштановой почве на 15-16 суток меньше, в солонце среднесуглинистом семена проросли на 15 день опыта, в солончаке гидроморфном время прорастания составляет от 3 до 15 суток.

3. В светло-каштановой почве средняя высота редиса в опытах с гидрогелем составила

4. 7,4 см, без него – 7 см, в солончаке гидроморфном с гидрогелем – 4,6 см, без него возшел один проросток – 0,4 см, в солонце среднесуглинистом с гидрогелем – 1,35 см. Внесение полимерного геля марки Акрилекс-150 в почву увеличило долю проросших семян редиса в светло-каштановой почве с 0-2 до 10, в солонце – с 0-1 до 7, в солончаке – с 0 до 8 (из 10).

5. Внесение гидрогеля в почву улучшает свойства почв, повышает ее плодородие, увеличивается всхожесть проростков.

6. С увеличением содержания гумуса в почвах доля проросших семян возрастает.

7. Применение полиакриламидных гидрогелей является перспективным приемом оптимизации влагообеспеченности почв.

Литература.

1. Филиппова О.Е. «Умные» полимерные гидрогели // Природа №8, 2005.-1-3с.
2. Воскобойникова Т.Г., Околелова А.А., Терехова Д.В., Сукуркина А.С. Набухающая способность гидрогеля марки Акрилекс П-150. Матер. Междунар. науч.-практ. конф. «Естественнонаучное знание в 21 веке» Краснодар. 2012. - с. 286-290.
3. Околелова А.А., Стяжин В.Н., Касьянова А.С. Оценка продуктивности почв с помощью регрессионного анализа. Фундаментальные исследования, 2012, № 3 (42), С. 328-332.
4. Юскаева Г.И. Использование полиакриламидного полимера В-415 в искусственном лесовосстановлении в условиях Пензенской области.-экологические аспекты устойчивого развития человечества. Матер. Междунар. науч.-практ. конф. (Москва-Пенза, 13- 14 апреля 2010 г.). НОУ ВПО «Академия МНЭПУ). Пензенский филиал, Управл. Природ. Ресурсами окруж. среды по Пензенской области. - М. с. 149-152.
5. ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести».
6. Терехова Д.В., Воскобойникова Т.Г. Определение впитывающей способности гидрогеля для регулирования водоудерживающей способности почв. Тезисы докладов. Матер. XVIII междунар. Научн. Конф. Студентов, аспирантов и молодых ученых. «Ломоносов-2011». МГУ. Москва. 2011. С. 102-103.
7. Киреев В.А. Краткий курс физической химии. М. Химия. 1978. -624 с.
8. Щербакова Л.Ф., Наумов П.В. Околелова А.А. К вопросу ремедиации территорий размещения объектов уничтожения химического оружия. Фундаментальные исследования. 2011. № 11. ч.2. с. 424-429.
9. Околелова А.А., Рахимова Н.А., Воскобойникова Т.Г., Нгуен Минь Тьен, Нгуен Тьен Чунг. Увеличение всхожести семян с помощью полимерных гелей. Матер. Межд. Н-практ. Конф. «В мире научных исследований». Краснодар. 2012. с. 226-230.
10. Тибирьков А.П., Филин В.И. Влияние полиакриламидного гидрогеля на структурно-агрегатный состав пахотного слоя светло-каштановой почвы Волго-Донского междуречья. Известия Нижнее-Волжского агроуниверситетского комплекса. 2013. № 4(32). С. 84-89.
11. Тибирьков А.П., Филин В.И. Влияние полиакриламидного гидрогеля и условий минерального питания на урожай и качество зерна озимой пшеницы на светло-каштановых почвах. Известия Нижнее-Волжского агроуниверситетского комплекса. 2013. № 3 (27). С. 66-70.
12. Наумов П.В., Щербакова Л.Ф., Околелова А.А. Оптимизация влагообеспеченности почв с помощью полимерного гидрогеля. Известия Нижнее-Волжского агроуниверситетского комплекса. 2011. № 4 (24). С. 77-81.
13. Куренков В.Ф. Водорастворимые полимеры акриламида // Соросовский образовательный журнал. - 1997, №5 - с. 48-53
14. Николаев А.Ф., Охрименко Г.И. Водорастворимые полимеры. - Л.: Химия. - 1979. - 61 с.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ОЧИСТКИ ВЫБРОСОВ ОТ ОКРАСОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*С.В. Загуменнова, И.В.Цецерук, студенты
ФГБОУ ВПО «Курганский государственный университет», г. Курган
640007, г. Курган, ул.Дзержинского 1, кв. 80
E-mail: irinka045@mail.ru*

Защита воздушного бассейна от выбросов промышленных предприятий является одной из важнейших проблем современного производства. Помимо охраны окружающей среды, очистка промышленных газов от содержащихся в них твердых и жидких взвешенных частиц необходима в целом в ряде технологических процессов: для извлечения из газов ценных продуктов; примесей, затрудняющих проведение технологического процесса, уменьшения износа оборудования; улучшения условий труда.

Одним из распространенных и опасных для здоровья человека видов твердых промышленных отходов (ТПО) являются лакокрасочные материалы (ЛКМ). Они образуются в результате производственной деятельности и при потреблении в быту. Обычно отходами производства считаются остатки сырья, материалов или полуфабрикатов, образовавшиеся при изготовлении продукции, а также продукты физико-химической или механической переработки сырья. Окрасочное производство характеризуется выделением токсичных веществ в атмосферу, гидросферу и литосферу.

Технологические процессы окраски различны, однако все они включают операции по подготовке окрашиваемых поверхностей, нанесению ЛКМ и его сушке.

Окраска и сушка осуществляются как в специальных камерах, так и просто в помещении окрасочных участков. Количественный и качественный состав выделяемых загрязняющих веществ зависит от применяемых материалов и метода окраски. В процессе выполнения этих работ выделяются различные аэрозоли краски и газообразные вещества, из которых наиболее опасным является толуол. Он относится к веществам 3 класса опасности, при попадании в организм, вызывает головные боли и бессонницу, нарушает нормальную мозговую деятельность и вносит изменения в умственные способности человека, оказывает отрицательные воздействия на почки.

Известные абсорбционные способы очистки воздуха с использованием в качестве абсорбентов воды, водных растворов щелочей, подщелоченных надсмольных вод и некоторых других компонентов не пригодны для очистки сложных многокомпонентных систем и имеют много недостатков при рекуперации паров этанола, толуола и фенола. Воду в качестве абсорбента использовать нельзя, так как пары толуола практически не улавливаются водой из-за очень малой растворимости толуола.

Обезвреживание толуола возможно путем применения нескольких методов. Рассмотрим каждый из них и остановимся на более приемлемом.

Первый вариант

Для очистки воздуха от толуола используется термическое сжигание. Этот способ позволяет окислять растворители, содержащиеся в газах, отходящих из сушильных камер, но имеет ряд недостатков:

◇ во-первых, при термическом сжигании растворителей происходит тепловое загрязнение окружающей среды;

◇ во-вторых, присутствуют высокие энергозатраты, связанные с тем, что при термическом методе очистки отходящих от сушильных камер газов температура сжигания поддерживается 700-800°C;

◇ в третьих, этот способ не обеспечивает полное сгорание паров органических растворителей.

Второй вариант

Для очистки воздуха от толуола используется каталитическое дожигание.

Изобретение относится к конструкции установки каталитического дожигания вентиляционных газов и позволяет повысить КПД установки за счет более полного использования тепла камеры вторичного нагрева и снизить гидравлическое сопротивление теплообменника-рекуператора. Установка каталитического дожигания состоит из теплообменника-рекуператора, электрической камеры вторичного нагрева, каталитической камеры, корзин с катализатором. Электрическая камера вторичного нагрева с катализатором погружена внутрь теплообменника-рекуператора, имеющего два винтовых канала, образованных двухзаходными витками, установленными между обечайками камеры вторичного нагрева и корпуса, при этом входной винтовой канал соединен с винтовой полостью электрической камеры вторичного нагрева, а выходной винтовой канал - с полостью каталитической камеры. Витки, расположенные на внешней стороне внутренней обечайки электрической камеры вторичного нагрева, образующие полость винтового канала, пересекаются нагревательными элементами, закрепленными на крышке электрической камеры вторичного нагрева.

Недостатки способа: повышенная пожароопасность и взрывоопасность при каталитическом дожигании в случае попадания туда красочного аэрозоля, трудность подбора катализатора и тепловое загрязнение окружающей среды, высокая стоимость.

Третий вариант

Для очистки воздуха от толуола используется адсорбер (рисунок 1).

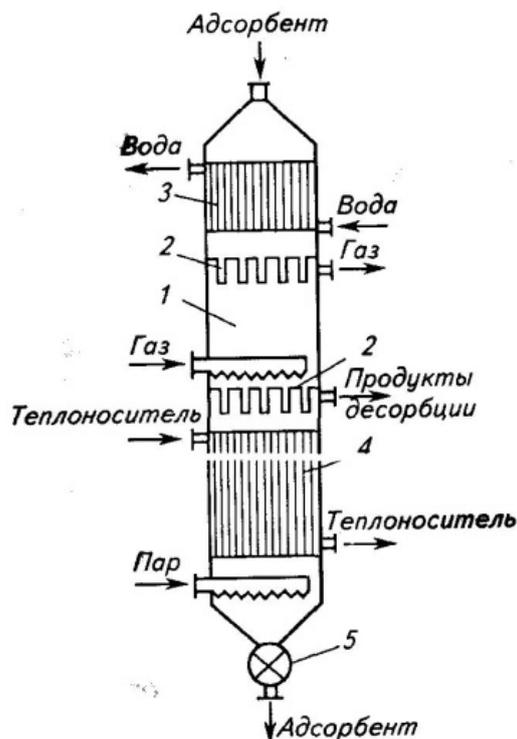


Рис. 1. Адсорбер с движущимся слоем адсорбента:

- 1-зона адсорбции 2-распределительные тарелки
- 3-холодильник 4-подогреватель 5-затвор

кает через патрубки и распределительные тарелки, обеспечивающие равномерное распределение адсорбента по сечению колонны и служащие затворами, разграничивающими первую и вторую секции. Далее адсорбент поступает в десорбционную секцию, представляющую собой кожухотрубный теплообменник, в которой нагревается и взаимодействует с десорбирующим агентом – острым водяным паром. Регенерированный адсорбент удаляется из адсорбера через шлюзовой затвор.

Таким образом, исходя из описанных выше достоинств и недостатков, можно сделать вывод, что наибольшую эффективность очистки от толуола обеспечит адсорбционный метод.

Литература.

1. Балабекова О.С., Балтабаева Л.Ш. Очистка газов в химической промышленности. Процессы и аппараты. Под ред. Балабекова О.С. – М.: Химия, 1991 – 256с.
2. Шабельский В.А и др. Защита окружающей среды при производстве лакокрасочных покрытий. – Л.: Химия, 1985. – 120 с.
3. Экология и природопользование [Электронный ресурс]: <http://www.ecologynatural.ru/enats-576-1.html>
4. Экология и охрана природы [Электронный ресурс]: http://knowledge.allbest.ru/ecology/2c0a65635b2ad78a4c43a89521206d37_0.html
5. Системы каталитического и термического дожигания, Система очистки ОГ [Электронный ресурс]: http://www.nabertherm-rus.ru/produkte/details/ru/labor_nachverbrennungssysteme.

Адсорбция - это процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или жидкой смеси твердыми телами.

Адсорберы нашли наибольшее распространение среди методов очистки вентиляционных выбросов из сушильных установок вследствие простоты обслуживания.

Адсорбционный метод очистки решает сразу две задачи: очистка паровоздушной смеси от паров растворителей и дальнейшее их использование в технологическом процессе по прямому назначению (как растворитель) или как дополнительный источник тепловой энергии (при сжигании).

Адсорберы характеризуются высокой степенью очистки, она наиболее эффективна при удалении паров растворителей, органических смол, паров эфира, ацетона.

В первой секции адсорбент охлаждается после регенерации. Эта секция выполнена в виде кожухотрубного теплообменника. Охлаждающая жидкость подается в межтрубное пространство теплообменника, а адсорбент проходит по трубам.

Вторая секция представляет собой собственно адсорбер, в котором адсорбент взаимодействует с исходной парогазовой смесью. Из первой секции во вторую адсорбент перетекает

**МОДИФИКАЦИЯ АБРИКОВОЙ КОСТОЧКИ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ
СОРБЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДНЫХ СРЕД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

И.В. Долбня, аспирант, Е.А. Татаринцева, к.т.н., доц., Л.Н. Ольшанская, д-р.х.н., проф.

Энгельсский технологический институт (филиал)

Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А., г. Энгельс

413100, г. Энгельс, пл.Свободы, 17, тел. +7 (8453) 95-35-53

E-mail: ecos123@mail.ru

Загрязнение водных сред нефтью и продуктами ее переработки является одной из важнейших экологических проблем современности, так как с каждым годом увеличиваются объемы добычи и использования этого столь нужного человечеству вида ресурса и тем самым происходит существенное воздействие промышленных предприятий нефтяной сферы на окружающую среду в целом. Из гидросферных комплексов изымаются большие объемы чистой пресной воды, которые в большинстве случаев без надлежащей очистки сбрасываются в водоемы, что приводит к их загрязнению и гибели водных экосистем. В случае возникновения аварий при добыче или транспортировке нефти так же оказывается пагубное воздействие на водные объекты. Суммарный забор свежей воды из природных источников России составляет $9,7 \cdot 10^{10} \text{ м}^3$. Из них $1,4 \cdot 10^{10} \text{ м}^3$ приходится на подземные воды. Общий объем сточных вод, сброшенных в поверхностные водные объекты, составляет более $6 \cdot 10^{10} \text{ м}^3$, из них неочищенных и сильно загрязненных $2,2 \cdot 10^{10} \text{ м}^3$. Ежегодно предприятиями машиностроения сбрасывается 1300 млн. м^3 нефтепродуктов в виде отработанных эмульсий, масел, нефтешламов. Доля нефтесодержащих сточных вод составляет 40–60 % от общезаводских [1].

Вредные химические элементы и вещества попадают в водоемы, ухудшая их санитарное состояние, в связи с чем необходима глубокая очистка воды перед использованием ее для хозяйственно-питьевых и некоторых промышленных целей [2].

Нефтепродукты являются одними из наиболее опасных компонентов загрязнений сточных вод. Они оказывают вредное влияние на биохимические, физиологические процессы в организме биологических объектов [3]. Нефтепродукты в воде могут находиться в различных миграционных формах – растворенной, эмульгированной, сорбированной на взвешенных частицах и донных отложениях, в виде пленки на поверхности воды. Эти токсичные органические загрязнения попадают в окружающую среду со сточными водами предприятий. К примеру, среднегодовая нагрузка на экосистемы Волги и ее притоков в 5 раз превосходит нагрузку на водные экосистемы других регионов России. В отдельные летние месяцы содержание нефтепродуктов в воде превышает 700 ПДК. Воздействие этих загрязняющих веществ на экосистемы водоемов носит комплексный характер: изменяется физико-химический состав воды, его последствия проявляются на организменном, популяционном и биоценологическом уровнях. Скорость накопления нефтепродуктов, в результате техногенного загрязнения, в водных экосистемах далеко опережает скорость их биодеградации естественным путем, а существующие технологии не позволяют справиться с такими загрязнениями быстро и эффективно [1].

В связи с этим необходимо совершенствовать методы и средства очистки воды. Одним из способов приведения воды к надлежащему качеству является сорбционный, позволяющий наиболее эффективно извлекать из сред различные загрязнители. При этом в качестве исходного материала для получения сорбентов могут использоваться отходы производства и потребления, составляющие весомую долю в общем объеме образующихся отходов, что, в свою очередь, позволяет решить еще одну важнейшую экологическую проблему, связанную с утилизацией отходов.

Множество сорбционных материалов, можно получать из широкого спектра ресурсов и минерального, и органического происхождения. Поэтому актуальным является поиск новых материалов для получения сорбентов на основе вторичных ресурсов, обладающих высокой эффективностью очистки воды от нефтяных загрязнений и низкой стоимостью.

Материалы растительного происхождения, накапливающиеся в значительном количестве в виде отходов различных производств (целлюлозно-бумажная промышленность, сельское хозяйство) представляют практический интерес в качестве сырья для получения сорбентов. Они могут использоваться для решения многих экологических задач: очистки сточных вод, газовых выбросов, грунта и т. д. Низкая стоимость, простая технология приготовления сорбентов стимулирует исследования, направленные на получение новых адсорбционно-активных материалов из растительного сырья [4].

Нетрадиционным сырьем, которое еще не нашло широкого применения в промышленности, могут быть косточки различных плодовых деревьев (абрикоса, персика, сливы, вишни, винограда) и скорлупы различных орехов, которые в настоящее время являются отходами производства. В Европе ряд производителей получает прочный активированный уголь из скорлупы кокосового и лесного

орехов и оливковых косточек, которые представляют собой отходы производства оливкового масла в странах Средиземноморья [5].

Таким образом, эффективные сорбенты для очистки воды от нефтепродуктов можно получать из растительного сырья (фруктовых косточек и скорлупы орехов). При соответствующей обработке данного вида сырья можно получать сорбенты, обладающие высокой эффективностью при очистке воды; имеющие хорошую плавучесть, что позволит их использовать, как ценный материал для удаления нефтепродуктов в виде пленки с поверхности воды; отличающиеся своей экологичностью, так как сырье для их получения является частью экосистем и природы в целом.

Объектами исследования являлись:

- измельченная скорлупа абрикосовой косточки (СКАК) с $d_{\text{ч}} = 0,5-1$ мм – природный полимер растительного происхождения, являющийся много тоннажным отходом сельского хозяйства и пищевой промышленности;

- насыщенный раствор соли NaCl;

- концентрированная соляная кислота HCl;

- модельный 33 %-й раствор NaOH;

- модельная система: вода - машинное масло И-20А с начальной концентрацией $C_{\text{н}} = 100$ мг/л, 100 г/л;

- нефть, керосин, бензин (в виде пленки на поверхности воды).

В данной работе были исследованы сорбционные материалы, полученные из скорлупы абрикосовой косточки путем карбонизации в интервале температур 300-800° С. Для выбора условий карбонизации скорлупы абрикосовой косточки (СКАК) был проведен термогравиметрический анализ в условиях программированного изменения температуры среды, табл. 1.

Таблица 1

Данные ТГА исходной СКАК

Состав	Основная стадия термолитиза $\frac{T_{\text{ч}} - T_{\text{н}}}{T_{\text{max}}}$	Потери массы в % при температурах, °С					
		100	200	300	400	500	600
СКАК	$\frac{200 - 360}{278,336}$	3	7	30	65	75	80

На основании проведенного исследования установлено, что основная стадия разложения вещества происходит в интервале 200-360° С, а потери массы материала около 50 % в интервале температур 300-600° С. При низких температурах происходит выделение воды и низкомолекулярных углеродсодержащих продуктов, что ведет к образованию пористой структуры в процессе термической обработки. В связи с этим для дальнейшего исследования выбраны температуры карбонизации исходного материала 350° С и 600° С. Время карбонизации составляет 15 мин.

С целью очистки имеющихся пор от растворимых растительных остатков и повышения удельной поверхности СКАК обрабатывали и карбонизировали тремя способами:

1) Обработка скорлупы абрикосовых косточек насыщенным раствором NaCl и последующая карбонизация при $t = 350^{\circ}\text{C}$ в течение 15 мин. (АК-350);

2) Обработка скорлупы абрикосовых косточек насыщенным раствором NaCl и последующая карбонизация при $t = 600^{\circ}\text{C}$ в течение 15 мин. (АК-600);

3) Выдерживание скорлупы абрикосовых косточек в концентрированной HCl и обработка 33 %-ным раствором NaOH (АК + HCl + NaOH).

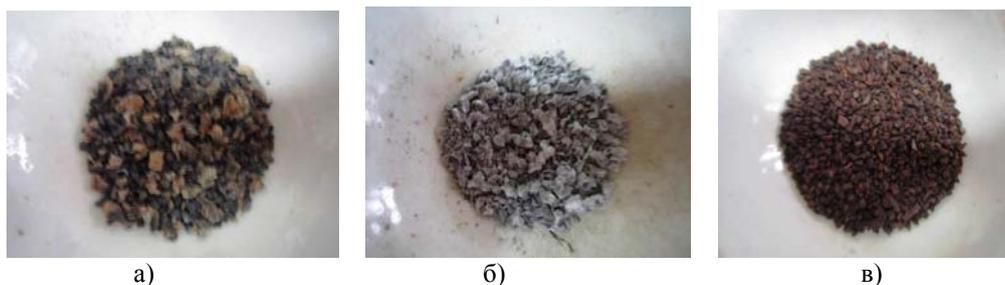


Рис. 1. Модифицированные сорбционные материалы:
а) АК-350; б) АК-600; в) АК + HCl + NaOH

Полученные сорбенты отличаются визуально (имеют различную окраску), что свидетельствует о разном количестве углерода в материалах. Это подтверждается данными по химическому составу сорбентов.

Химический состав сорбентов изучен с помощью ИК – спектроскопии. Показано, что в ИК-спектре СКАК присутствуют валентные и деформационные колебания -ОН группы - полосы при 3407 см^{-1} и 1629 см^{-1} , полосы групп -С-Н- при 2927 см^{-1} , 1422 см^{-1} и 1375 см^{-1} , присутствуют окисленные формы графита -С-О- в карбоксильной группе – полосы при 1245 см^{-1} . У карбонизированных АК эти полосы исчезают.

В материале АК-350 появляется полоса -С-С- связи при 1444 см^{-1} , а в АК-600 интенсивность этой полосы усиливается и еще появляется сильная полоса углеродной связи при 880 см^{-1} , что свидетельствует о более полном протекании процесса карбонизации и образовании пористой структуры материала.

Удельная поверхность сорбентов определена по изотерме адсорбции азота методом БЭТ, а для анализа распределения пор по размерам использован метод Barrett-Joyner-Halenda (ВЖН). Данные исследований представлены в табл. 2.

Таблица 2

Физико-механические свойства сорбционных материалов

Сорбент	Радиус пор, нм	Процентное соотношение от общего объема пор, %	Удельная поверхность, $\text{м}^2/\text{г}$	Суммарный объем пор, $\text{см}^3/\text{г}$	Плаучесть 24 ч, %
АК-350	до 2	13,2	25,0	0,015	60
	2 до 50	52,4			
	более 50	34,4			
АК-600	до 2	13,3	52,0	0,027	20
	2 до 50	52,4			
	более 50	34,3			
АК + HCl + NaOH	до 2	12,8	14,5	0,011	50
	2 до 50	52,9			
	более 50	34,3			

Из таблицы видно, что удельная поверхность и суммарный объем пор у АК-600 в 2 раза больше чем у АК-350. В сорбентах присутствуют микро- (13 %), мезо- (52 %) и макропоры (34 %), доступные для проникновения молекул нефти и нефтепродуктов при сорбции.

Важной характеристикой нефтесорбентов является плаучесть, необходимая при сборе нефтепродуктов с поверхности воды. Невысокие значения плаучести полученных сорбентов, табл. 2, связаны с их гидрофильностью. Поэтому данные сорбенты рекомендуются к использованию в качестве сорбционных материалов в статических режимах или фильтрующих загрузок.

Изучали структуру полученных сорбентов на оптическом микроскопе ZEISS Imager A2m при небольших увеличениях в 200 раз. На поверхности сорбентов присутствуют микротрещины, средний размер которых составляет 15 мкм. Структура материала различается в зависимости от способа получения. В результате карбонизации материала при 600°C и при выдерживании скорлупы абрикосовых косточек сначала в концентрированной соляной кислоте, а затем в гидроксиде натрия поверхность сорбента имеет рыхлую структуру.

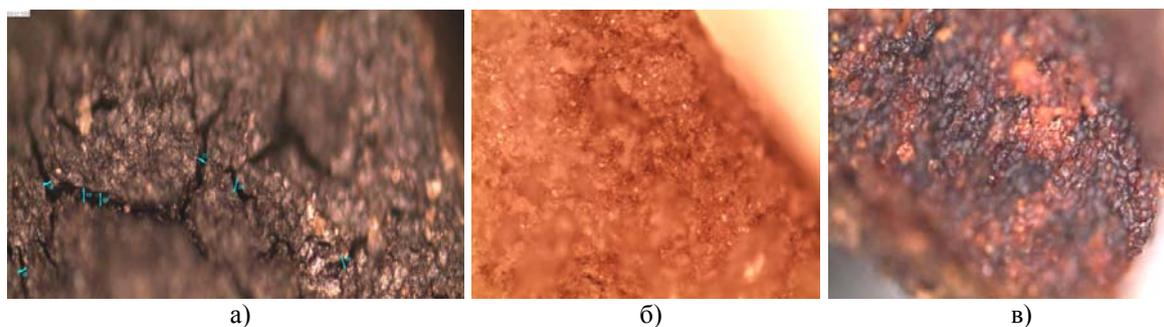


Рис. 2. Структура поверхности сорбентов:
а - АК-350; б - АК-600; в - АК + HCl + NaOH

Проводили исследования по изучению сорбционных свойств полученного сорбента АК-350 на модельных системах нефти и нефтепродуктов. Основным показателем, характеризующим эффективность сорбентов при очистке нефтезагрязненных стоков, является сорбционная емкость по нефтепродуктам.

Таблица 3

Вещество	Результаты исследования	
	Сорбционная емкость (А), г/г	
	dч = 1 мм	dч = 0,5 мм
Нефть	1,0	2,0
Машинное масло И-20А	2,0	4,0
Керосин	0,5	1,5
Бензин	0,3	0,7

Установлено, что на сорбционную емкость оказывает влияние дисперсность частиц. Определяли сорбционную емкость модифицированного сорбента АК-350 с размером частиц 0,5 и 1 мм к нефтепродуктам. Определено, что уменьшение размера частиц приводит к повышению сорбционной емкости нефтепродуктов в 2 раза, что связано с большей удельной поверхностью материала. Полученные результаты представлены в табл. 3.

Определяли массу сорбента АК-350 при сорбции нефтепродуктов в статических условиях. В качестве нефтепродукта использовалось машинное масло И-20А с начальной концентрацией 100 мг/л.

Таблица 4

Результаты исследования			
$m_{\text{сорбента}}, \text{Г}$	$C_{\text{нач}}, \text{МГ/Л}$	$C_{\text{кон}}, \text{МГ/Л}$	$\Xi, \%$
0,25	100,0	15,3	84,0
0,5		13,6	86,0
0,75		12,6	88,0
1,0		10,5	89,0
1,5		9,2	90,0

При увеличении массы сорбента с 0,25 до 1,5 г эффективность возрастает от 84,0 % до 90,0 %, что составляет разницу всего в 6,0 %. Поэтому увеличивать массу сорбента более 1,0 г не целесообразно в плане экономии материала, т.е. масса сорбента составляет 1 г/100 мл системы вода-масло.

Исследование влияния температуры среды на сорбционную емкость сорбента АК-350 с dч = 1 мм проведено в статических условиях при концентрации нефтепродуктов 100 г/л, рис. 3. Предел нагревания составляет 60°С, предел охлаждения - 5°С. Известно, что при увеличении температуры вязкость нефти и нефтепродуктов уменьшается, что плохо сказывается на процессе сорбции, напротив – уменьшение температуры приводит к улучшению взаимодействия с материалом и увеличению сорбционной емкости.

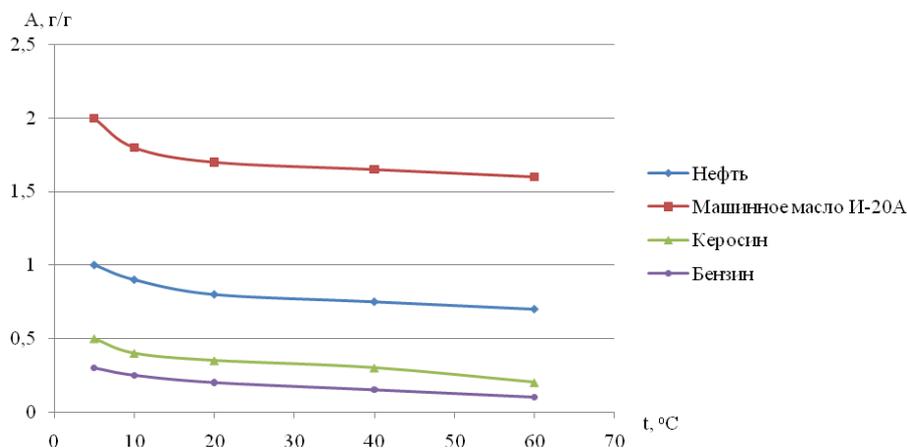


Рис. 3. Зависимость сорбционной емкости сорбента АК-350 от температуры

В результате проведенных исследований показана возможность получения сорбционных материалов на основе отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства в виде скорлупы абрикосовой косточки. Сорбенты имеют хорошие значения удельной поверхности: АК-350 – 25,0 м²/г; АК-600 – 52,0 м²/г; АК + HCl + NaOH – 14,5 м²/г; сорбционной емкости, равной 0,3 - 4,0 г/г по отношению к нефти и нефтепродуктам, обладают достаточной пористостью: микро- (13 %), мезо- (52 %) и макропоры (34 %); плавучестью, которая составляет: АК-350 – 60 %; АК-600 – 20 %; АК + HCl + NaOH – 50 % в течение 24 ч. Установлено, что достаточной массой сорбента АК-350 при сорбции нефтепродуктов является 1 г/100 мл системы вода-масло. Показано влияние температуры на процесс сорбции нефти и нефтепродуктов. Эффективность очистки от нефтепродуктов составляет ≈ 98 %. Полученные данные позволяют в дальнейшем рекомендовать сорбенты на основе скорлупы абрикосовой косточки в качестве адсорбционных материалов для очистки водных сред от нефти и нефтепродуктов.

Литература.

1. Климов, Е.С. Природные сорбенты и комплексоны в очистке сточных вод / Е.С. Климов, М.В. Бузаева. – Ульяновск: УлГТУ, 2011.–201 с.
2. Проблемы загрязнения окружающей среды и токсикологии: Пер. с англ. / Под ред. Дж. Уэра. – М.: Мир, 1993.–192 с.
3. Абросимов, А.А. Экология переработки углеводородных систем / А.А. Абросимов. – М.: Химия, 2002.–168 с.
4. Сергиенко, В.И. Возобновляемые источники химического сырья: комплексная переработка отходов производства риса и гречихи / В.И. Сергиенко, Л.А. Земнухова, А.Г. Егоров, Е.Д. Шкорина // Рос.хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). – 2004. - С. 116-124.
5. Лимонов, Н.В. Карбонизация полимеров / Н.В. Лимонов, В.Ф. Оконцев, Л.В. Глушанков, В.В. Солнцев // Журнал прикладной химии. - 1994. - Т. 67. - № 10. - С. 1648-1650.

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ СНИЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МАРШРУТОВ ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ УЛИЧНО- ДОРОЖНОЙ СЕТИ НА ПРИМЕРЕ Г. ИЖЕВСКА

М.Ю. Дягелев, к.т.н., ст. преп., В.Г. Исаков, д.т.н., проф.

*ФГБОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова», г. Ижевск*

426069 г. Ижевск, Студенческая, 7, тел. 8(3412)77-60-55 (доб. 3270),

E-mail: vodosnab@istu.ru

Современный уровень автомобилизации России (почти 250 автомобилей на 1000 человек) и рост интенсивности движения на улично-дорожной сети (УДС) городов приводит к повышению требований к условиям эксплуатации УДС, особенно к безопасности дорожного движения [1; 2]. Сильнее всего данное требование возрастает в зимний период, как показывает анализ, 15-25% от общего количества дорожно-транспортных происшествий (ДТП) происходят по причине неблагоприятных дорожных условий, и около половины аварий совершается в зимний период из-за низких сцепных качеств дорожного покрытия [2-5]. Таким образом, обеспечение безопасности движения в сложных погодных условиях – одна из основных задач дорожно-эксплуатационной службы.

Для обеспечения безопасности движения на УДС в зимний период дорожно-эксплуатационная служба проводит комплекс работ, который включает в себя [6-8]:

1. Патрульная очистка проезжей части дорог от снега;
Расчистка снежных заносов толщиной до 0,4 м, от 0,4 до 0,6 м, от 0,6 до 1,0 м и более 1,0 м;
Борьба с зимней скользкостью, в т.ч.: распределение пескосоляной смеси, распределение твердых реагентов в чистом виде, распределение увлажненных реагентов, распределение жидких реагентов.

Зачастую, отсутствие системного планирования и отклонение от норм распределения противогололедных реагентов (ПГР) при проведении работ по уборке снега и/или ликвидации зимней скользкости, приводят к серьезным экологическим проблемам. Проведенные в разных городах исследования, показали в пробах снега большое количество взвешенных веществ, биологически трудно окисляемых соединений, солей жесткости. Средние значения характерных загрязняющих веществ изменяются в значительных пределах. Содержание хлоридов превышало ПДК в 9-20 раз, сульфатов – в 10 раз [10-13]. Высокое содержание хлоридов и сульфатов в снеге объясняется их использованием в качестве основы для ПГР. В большинстве случаев вывозимый снег не обрабатывается, поэтому в водные бассейны и на

почвенные массивы поступают большие массы химических реагентов, загрязняющих поверхностные и грунтовые воды, и создающих угрозу для растительности, животных и человека.

Негативное воздействие на окружающую среду последствий борьбы с зимней скользкостью вызывает необходимость оптимизации методов обработки дорожных покрытий и номенклатуры используемых средств, исходя из экономических факторов, а также минимизации экологических последствий. Цель данной работы оценка степени снижения экологического ущерба при минимизации общего пробега снегоуборочной техники на заданном участке УДС. В ранее проведенных расчетах, на примере участка УДС г. Ижевска (рисунок 1) был определен экономический выигрыш [1; 8; 14] при планировании маршрутов уборки снега и/или ликвидации зимней скользкости и количества снегоуборочной техники. Относительно экологического ущерба, наносимого окружающей среде в процессе проведения комплекса работ по зимнему содержанию УДС, следует заметить, что он складывается из ущерба от загрязнения окружающей среды ПГР и ущерба от выбросов автотранспортных средств (формула 1).

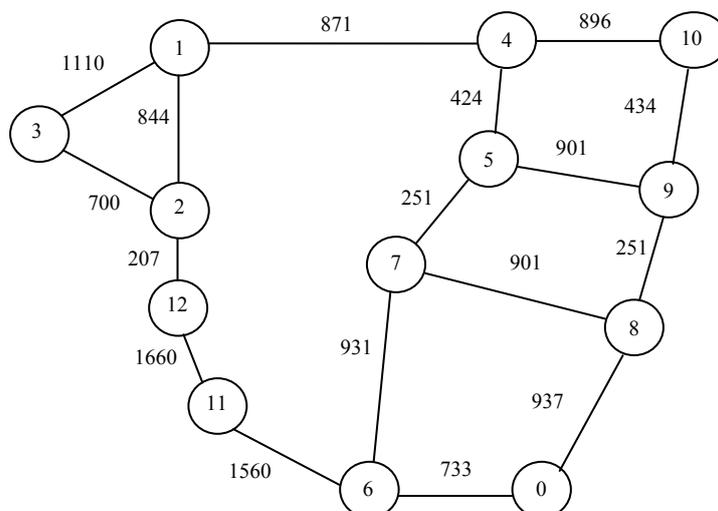
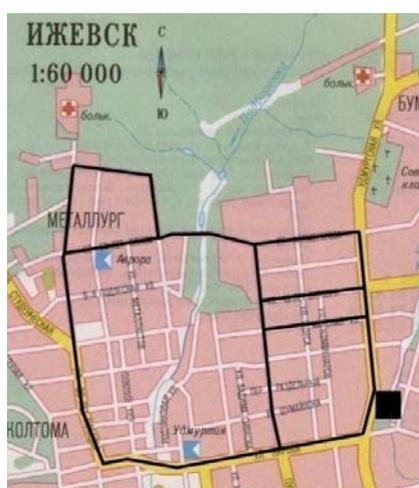


Рис. 1. Участок УДС г. Ижевска и обозначение магистральных улиц заданного участка в виде графа

$$P_{ЭК} = V_{ПГР} + V_{ВЫБР} \quad (1)$$

Для оценки экологического ущерба при проведении работ по зимнему содержанию УДС по расчетным вариантам на заданном участке (рисунок 1) была использована методика расчета предотвращенного экологического ущерба. Согласно «Временной методике...» [15], «Предотвращенный экологический ущерб от загрязнения окружающей природной среды представляет собой оценку в денежной форме возможных отрицательных последствий, которых удалось избежать (предотвратить, не допустить) в результате природоохранной деятельности территориальных органов системы Госкомэкологии России, осуществления природоохранных мероприятий и программ, направленных на сохранение или улучшение качественных и количественных параметров, определяющих экологическое качество (состояние) окружающей природной среды в целом и ее отдельных эколого-ресурсных компонентов».

То есть предотвращенный экологический ущерб численно представляет собой разность между экологическим ущербом при отсутствии проводимых природоохранных мероприятий и ущербом, уменьшенным благодаря реализации этих мероприятий [16].

Согласно ранее проведенным расчетам [1; 8] было установлено, что на заданном участке УДС, при проведении одного мероприятия по ликвидации зимней скользкости и/или уборке выпавшего снега, может быть сэкономлено от 0,23 до 1,17 тонн ПГР. В свою очередь можно предположить, что при отсутствии вывоза снежных масс, данный объем ПГР в весенний период попадает в почву и в водные объекты вместе с талыми водами. Во «Временной методике определения предотвращенного ущерба...» [15] для расчета предотвращенного экологического ущерба от загрязнения водных и земельных ресурсов представлена следующая формула:

$$Y_{npi} = Y_{ydi} \cdot K_{э} \cdot \Delta M_{np} \quad (2)$$

где Y_{yoi} – величина экономической оценки удельного ущерба от загрязнения атмосферы, водных и/или земельных ресурсов, для i -го экономического района РФ, руб./усл.т.; K_3 – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния водных и/или земельных ресурсов территорий экономических районов России.

$$\Delta M_{np} = \sum_{i=1}^N \Delta m_{inp} \cdot K_{3i} \quad (3)$$

где K_{3i} – коэффициент относительной эколого-экономической опасности загрязняющих веществ; Δm_{inp} – объем сокращенного (предотвращенного) выброса загрязняющего вещества в результате осуществления природоохранной деятельности, тонн; N – количество учитываемых групп загрязняющих веществ; i – индекс загрязняющего вещества или группы загрязняющих веществ.

Необходимые данные для расчета предотвращенного экологического ущерба водных и земельных ресурсов представлены в таблице 1 и 2. В качестве загрязняющего вещества в расчетах используется ПГР на основе хлоридов, так как в предыдущих расчетах также были использованы эти реагенты.

Таблица 1

Расчет экологического ущерба от загрязнения земельных ресурсов, тыс.руб. (в ценах 1999 г.)

Элемент отработанных газов	Δm_{inp} , тонн	K_{3i}	ΔM_{np}	Y_{yoi}	K_3	Экологический ущерб, руб.
Хлориды	1,17	1	1,14	164,4 руб./усл.т. для УР	1,7 для УР	318 руб. 60 коп.

Таблица 2

Расчет экологического ущерба от загрязнения водных ресурсов, тыс.руб. (в ценах 1999 г.)

Элемент отработанных газов	Δm_{inp} , тонн	K_{3i}	ΔM_{np}	Y_{yoi}	K_3	Экологический ущерб, руб.
Хлориды	1,17	0,05	0,057	7051,7 руб./усл.т. для УР	1,7 для УР	683 руб. 31 коп.

Полученный размер предотвращенного экологического ущерба в ценах 1999 года. Перевод данной суммы в цены 2013 года с использованием индексов дефляторов [16; 17] дал следующий результат предотвращенного экологического ущерба от загрязнения земельных ресурсов 5608 руб. 74 коп., от загрязнения водных ресурсов 12029 руб. 22 коп.

Для расчета предотвращенного экологического ущерба атмосфере от выхлопных газов транспортного потока необходимо сделать ряд следующих допущений:

1. Проводить расчет количества выбросов от транспортного потока без учета остановок на регулируемых и не регулируемых перекрестках;

Скорость движения транспортного потока с начала наступления неблагоприятного погодного явления (снегопад и/или гололедица) до начала процессов уборки принять 10 км/ч;

При всех вариантах проведения работ по зимнему содержанию заданного участка УДС достигается одинаковый эффект – увеличение средней скорости движения транспортного потока до 50-60км/ч;

Качественный состав транспортного потока соответствует качественному составу общего количества зарегистрированных транспортных средств в г. Ижевске [3; 5; 18].

В «Методике определения выброса автотранспортов...» [19] дана следующая формула для расчета выбросов i -го загрязняющего вещества (г/с) движущимся автотранспортным потоком:

$$M_{L_i} = \frac{L}{3600} \sum_{k=1}^k M_{k,i}^{II} \cdot G_k \cdot r_{v_{k,i}} \cdot t \quad (4)$$

где $M_{k,i}^{II}$ (г/км) – пробеговый выброс i -го вредного вещества автомобилями k -й группы для городских условий эксплуатации, определяется по таблице 3; k – количество групп автомобилей; G_k (1/час) – фактическая наибольшая интенсивность движения, то есть количество автомобилей каждой из k групп, проходящих через фиксированное сечение выбранного участка автомагистрали в единицу времени в обоих направлениях по всем полосам движения; $r_{v_{k,i}}$ – поправочный коэффициент, учиты-

вающий среднюю скорость движения транспортного потока ($V_{k,i}$, км/ч) на выбранном участке автомагистрали (или ее участке), определяется по таблице 4; $1/3600$ – коэффициент пересчета «час» в «сек»; L (км) – протяженность автомагистрали (или её участка); t – сокращение времени работы при сравнении нескольких вариантов зимнего содержания заданного участка УДС, с.

Таблица 3

Значение пробеговых выбросов $M_{k,i}^П$ (г/км)
для различных групп автомобилей

Наименование группы автомобилей	Выбросы							
	CO	NO _x (в пересчете на NO ₂)	C _n H _m	Сажа	SO ₂	Формальдегид	Соединения свинца	Бенз(а)пирен
Легковые	19,0	1,8	2,1	-	0,065	0,006	0,019	1,7*10 ⁻⁶
Легковые дизельные	2,0	1,3	0,25	0,1	0,21	0,003	-	-
Грузовые карбюраторные с грузоподъемностью до 3 т.	69,4	2,9	11,5	-	0,2	0,02	0,026	4,5*10 ⁻⁶
Грузовые карбюраторные с грузоподъемностью более 3 т.	75,0	5,2	13,4	-	0,22	0,022	0,033	6,3*10 ⁻⁶
Грузовые дизельные	8,5	7,7	6,0	0,3	1,25	0,21	-	6,5*10 ⁻⁶
Автобусы дизельные	8,8	8,0	6,5	0,3	1,45	0,31	-	6,7*10 ⁻⁶

Таблица 4

Значения коэффициентов $r_{vk,i}$, учитывающих изменения количества выбрасываемых вредных веществ в зависимости от скорости движения*

	Скорость движения (v, км/ч)												
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	75	80	100
$r_{vk,i}$	1,35	1,28	1,2	1,1	1,0	0,88	0,75	0,63	0,5	0,3	0,45	0,5	0,65

*Примечание: для диоксида серы значение $r_{vk,i}$ принимается постоянным и равным 1 до скорости 80км/ч.

Максимальный выигрыш во времени при сравнении нескольких вариантов проведения работ по зимнему содержанию заданного участка УДС [1, 14] составляет 20 минут, то есть при лучшем варианте проведения работ увеличение средней скорости транспортного потока до 60 км/час будет на 20 минут раньше. Необходимые данные для расчета количества выбросов выхлопных газов в атмосферу от транспортного потока представлены в таблице 5.

Таблица 5

Данные для расчета количества выбросов в атмосферу от транспортного потока

Вредное вещество	M_i для легковых авт. бенз., г/км	M_i для грузовых авт. дизель, г/км	M_i для автобусов, г/км	$r_{vk,i}$	G_b авт.шт/час	L , км	t , сек.	M_{Lb} гр
CO	19,0	8,5	8,8	$r_{vk,i} = r_{10} - r_{50}$, $r_{vk} = 1,0$ 5	2103 - для легковых авт.; 658 - для грузовых авт.; 39 - для автобусов	18,972	1200	579006,1
NO _x	1,8	7,7	8,0					115616,5
C _n H _m	2,1	6,0	6,5					108725,4
Сажа	-	0,3	0,3					2638,1
SO ₂	0,065	1,25	1,45					12815,0
Формальдегид	0,006	0,21	0,31					2055,1
Соединения свинца	0,019	-	-					504,1
Бенз(а)пирен	1,7*10 ⁻⁶	6,5*10 ⁻⁶	6,7*10 ⁻⁶	0,1				

Основные исходные данные, необходимые для расчета предотвращенного ущерба от транспортного потока представлены в таблице 6.

Таблица 6

Данные для расчета предотвращенного экологического ущерба

Элемент отработанных газов	$\Delta m_{пр}^a$, тонн	$K_{эi}$	$\Delta M_{пр}^a$	$U_{удi}^a$	K^a ,	Экологический ущерб, руб.
CO	0,579006	0,4	0,23160	52,2 руб./усл.т. для УР	1,7 для УР	20,55
NO _x	0,115617	16,5	1,90767			169,29
C _n H _m	0,108725	0,7	0,07611			6,75
Сажа	0,002638	2,7	0,00712			0,63
SO ₂	0,012815	20,0	0,25630			22,74
Формальдегид	0,002055	500,0	1,02753			91,18
Соединения свинца	0,000504	5000,0	2,52056			223,68
Бенз(а)пирен	1,02*10 ⁻⁷	12500,0	0,001280			0,11
Итого						534руб. 94коп.

Полученный размер предотвращенного экологического ущерба в ценах 1999 года, при пересчете с использованием индексов дефляторов [16; 17] получается следующий результат – 9417 руб. 27 коп.

Таким образом, при проведении работ по зимнему содержанию заданного участка УДС предотвращенный экологический ущерб может достигать 27 тыс. руб. для одного случая образования зимней скользкости и/или выпадения снега (при сравнении нескольких вариантов маршрутов проведения комплекса работ). Для сравнения, полученный Белоусовым В.Е., Самодуровой Т.В., Шараповой В.Н. экономический эффект от внедрения в работу служб дорожного хозяйства метеорологических прогнозов составил для одного случая образования зимней скользкости для 1 км дороги: для ликвидации гололедицы 30,71 руб., для ликвидации снежного наката 68,34 руб. [7]. Кроме того, следует помнить, что своевременная уборка и вывоз снежных масс способствует снижению их класса опасности [20].

Выводы:

1. Свежевыпавший снег является лишь агрегатной формой воды и не содержит загрязняющих веществ, но при длительном нахождении на территории города, сорбирует большое количество взвешенных веществ, биологически трудно окисляемых соединений, солей жесткости и соли сульфатов и хлоридов (часто значения последних превышает ПДК в 10, в 20 раз соответственно);
2. Снижение негативного воздействия на окружающую среду при планировании и сокращении маршрута выполнения комплекса работ по зимнему содержанию будет достигаться за счет сокращения времени нахождения на поверхности проезжей части слоя снега и/или зимней скользкости. В представленном условии минимизация затрат может быть достигнута снижением затрат организаций на содержание УДС или повышением качества содержания (чтобы не было потерь от снижения скорости, вероятности возникновения ДТП, экологического ущерба);
3. Эффективность проведения работ по зимнему содержанию УДС можно оценить снижением экологического ущерба при проведении комплекса работ снегоуборочной техники по нескольким вариантам маршрутов. Расчеты показали, что при сравнении нескольких вариантов проведения работ, предотвращенный экологический ущерб может достигать 27 тыс. руб. для одного случая образования зимней скользкости и/или выпадения снега на заданном участке УДС.

Литература.

1. Дягелев М.Ю. Совершенствование системы управления содержанием улично-дорожной сети урбанизированных территорий в зимний период: автореферат дисс. канд.тех. наук. - Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2013. – 16 с.
2. Гаспарян А.С., Самодурова Т.В. Обеспечение безопасности дорожного движения при проведении работ по зимнему содержанию автодорог// Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура. – 2010. – №1(17). – С. 139-145.

3. Абрамова А.А., Дягелев М.Ю., Исаков В.Г. Сравнительный анализ причин дорожно-транспортных происшествий по сопутствующим дорожным условиям на примере г. Ижевска // Вестник ИжГТУ. – 2012. – №4. – С. 119-122.
4. Дягелев М.Ю., Зайнаков Р.Ю., Шестакова А.Е. Разработка системы утилизации снега г. Ижевска // Материалы Республиканской выставки-сессии инновационных проектов студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых вузов.- Ижевск. – 2012. – С. 124-130.
5. Абрамова А.А., Дягелев М.Ю. Исаков В.Г. Применение метода графов в оценке безопасности городской улично-дорожной сети // Вестник ИжГТУ. – 2013. - №2. – С. 113-116.
6. Воронков А.Г., Андрианов К.А. Зимнее содержание автомобильных дорог: методические указания. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2008. – 36 с.
7. Белоусов В.Е., Самодурова Т.В., Шарапова В.Н. Управление ресурсами при зимнем содержании региональной сети автомобильных дорог // Вестник ВГТУ. – 2010. Т.6. – № 4. – С. 178-182.
8. Владимирова Е.В., Дягелев М.Ю., Исаков В.Г. Математическая модель определения выгодных маршрутов зимнего содержания улично-дорожной сети // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. – Т. 1. – №3. – С. 37-41.
9. Методические рекомендации по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования (приняты и введены в действие Письмом Росавтодора от 17.03.2004 №ОС-28/1270-ис). – М., 2004. – 229 с.
10. Ухин Д.В. Обоснование экономически целесообразного способа утилизации снега с очисткой талой воды// Вестник ВолгГАСУ. Серия: Строительство и архитектура. – 2009. – №16. – С. 172-176.
11. Корецкий В.Е. Геоэкологические основы теории и практики инженерной защиты водной системы северного мегаполиса в зимний период: автореферат...д.т.н. – М.: МГСУ, 2007. – 48 с.
12. Шумилова М.А., Садиуллина О.В., Петров В.Г. Исследование загрязненности снежного покрова на примере города Ижевска // Вестник Удмуртского университета. – № 2, 2012. – С. 83-89.
13. Абрамова А.А., Исаков В.Г., Непогодин А.М., Свалова М.В. Технические и информационные основы охраны водных ресурсов от таяния снежных масс с городских территорий // Яковлевские чтения. Сборник докладов научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАН С.В. Яковлева, 15-16 марта 2012 г. – М.: МГСУ, 2012. –С.131-134.
14. Абрамова А.А., Дягелев М.Ю. Исаков В.Г. Составление маршрута обваловки и вывоза свежеевпавшего снега с помощью метода Кларка – Райта // Вестник ИжГТУ. – 2013. - №3. – С. 99-102.
15. Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба: утв. Председателем Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды В.И.Даниловым-Данильяном. – М., 1999. – 41 с.
16. Костылева Н.В., Микишева В.И., Сорокина Т.В. Экологический ущерб: вопросы, вопросы...// Географический вестник. – 2010. – №1. – С. 46-54.
17. Сценарные условия долгосрочного прогноза социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 года (от 28 апреля 2012 г.). – URL: <http://www.elcode.ru/specialists/booker/inflation> (Дата обращения 09.05.2013).
18. Сведения о количестве транспортных средств и прицепов к ним за 12 месяцев 2013 года. – URL: <http://18.gibdd.ru/svedeniya-o-kolichestve-transportnih> (Дата обращения 09.05.2014).
19. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов. – СПб., 2010. – 15 с.
20. Акатьев М.Н., Ахмедшина А.Ф., Дягелев М.Ю., Исаков В.Г. Определение класса опасности снежных масс с урбанизированных территорий // В сборнике: Управление отходами - основа восстановления экологического равновесия промышленных регионов России Сборник докладов четвертой Международной научно-практической конференции. Сибирский государственный индустриальный университет; Администрация Кемеровской области; Управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Кемеровской области; Администрация г. Новокузнецка; Кемеровское региональное отделение Российской экологической академии; Кузбасская Ассоциация переработчиков отходов. Новокузнецк,2012. – С. 147-152.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОВЫШЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

И.К. Малых

ФГБОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашиникова»

426069 г. Ижевск, Студенческая, 7, тел. +7(912)454-91-34

E-mail: irishkafor16-03@rambler.ru

Одним из наиболее эффективных способов разрешения проблемы энергосбережения является строительство домов с низким потреблением энергии (пассивных домов). Такой подход к решению проблемы энергосбережения в жилищном фонде принят в развитых странах мира давно. Еще в начале 80-х гг. специалисты Международной энергетической конференции ООН (МИРЭК) заявили о том, что современные здания обладают огромными резервами повышения энергоэффективности [1]. В жилищном фонде России имеется огромный потенциал эффективного использования энергии. По данным статистики, фактические потери в жилых домах России старого фонда на 20–30% превышают проектные значения, что обусловлено низким качеством строительства и эксплуатации. Потери энергии за счет низкой теплоизоляции, изношенности инженерных сетей и коммуникаций достигают 35–40 % [2].

Необходимость снижения энергоресурсопотребления в жилищном фонде не вызывает сомнений. Однако высокая стоимость энергоэффективных мероприятий и, как правило, длительный срок их окупаемости, выдвигает на первый план решение вопроса о выборе среди них таких мероприятий, которые бы обеспечивали наибольшую экономию энергии при сравнительно невысокой величине затрат. Одним из наиболее распространенных и эффективных с экономической точки зрения являются мероприятия по теплоизоляции ограждающих конструкций (срок их окупаемости составляет в среднем 4-5 лет) [3]. Применение современных теплоизоляционных материалов позволяет существенно снизить потребление конструктивных строительных материалов, нагрузку на основание, повысить термическое сопротивление теплопередаче, долговечность конструкции, а также улучшить влажностный режим помещений [4]. Однако, при большом выборе теплоизоляционных материалов, необходимо осуществлять выбор исходя из: характеристик объекта изоляции, требований норм энергоэффективности и соотношений себестоимости материалов, их долговечности и экологической безопасности.

Для решения задачи оценки и выбора теплоизоляционного материала для нескольких типов зданий был использован метод анализа иерархий (МАИ) [5-7], который позволяет провести качественную и количественную оценку материала изоляции на примере некоторых категорий зданий (рисунок 1).



Рис. 1. Факторы, оказывающие влияние на выбор теплоизоляционного материала

Для оценки факторов была составлена матрица парных сравнений (таблица 1), где оценивается приоритетность каждого фактора, влияющего на выбор теплоизоляционного материала.

Таблица 1

Матрица парных сравнений факторов

Оценка факторов	Требования энергоэффективности	Экологические требования	Физико-технические показатели материала	Экономическая целесообразность
Требования энергоэффективности	1	1/3	1/7	1/9
Экологические требования	3	1	1/5	1/7
Физико-технические показатели материала	7	5	1	1/3
Экономическая целесообразность	9	7	3	1

Коэффициенты приоритетности факторов были определены лицом, принимающим решение (ЛПР), с использованием шкалы, представленной в таблице 2 [6].

Таблица 2

Шкала относительной важности

Интенсивность относительной важности	Определение	Объяснение
1	Равная важность	Равная важность двух видов деятельности в цель
3	Умеренное превосходство одного над другим	Опыт и суждения дают легкое превосходство одному виду деятельности над другим
5	Существенное или сильное превосходство	Опыт и суждения дают сильное превосходство одному виду деятельности над другим
7	Значительное превосходство	Одному виду деятельности дается настолько сильное превосходство, что оно становится практически значительным
9	Очень сильное превосходство	Очевидность превосходства одного вида деятельности над другим подтверждается наиболее сильно
2, 4, 6, 8	Промежуточные решения между двумя соседними суждениями	Применяется в компромиссном случае
Обратные величины приведенных выше чисел	Если при сравнении одного вида деятельности с другим получено одно из вышеуказанных чисел (например 3), то при сравнении второго вида деятельности с первым получим обратную величину (то есть 1/3)	

Для полученной матрицы парных сравнений было найдено значение вектора приоритетов:

$$\begin{aligned}
 &1 \quad 1/3 \quad 1/7 \quad 1/9 \quad \sqrt[4]{1 \cdot 1/3 \cdot 1/7 \cdot 1/9} = 0,27 \rightarrow 0,04 \\
 &3 \quad 1 \quad 1/5 \quad 1/7 \quad \sqrt[4]{3 \cdot 1 \cdot 1/5 \cdot 1/7} = 0,54 \rightarrow 0,08 \\
 &7 \quad 5 \quad 1 \quad 1/3 \quad \sqrt[4]{7 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 1/3} = 1,85 \rightarrow 0,29 \\
 &9 \quad 7 \quad 3 \quad 1 \quad \sqrt[4]{9 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 1} = 3,71 \rightarrow 0,59
 \end{aligned}$$

Для оценки согласованности матрицы, была определена величина максимального собственного значения матрицы (МСЗМ):

$$\begin{aligned}
 &1 \cdot 0,04 + 1/3 \cdot 0,08 + 1/7 \cdot 0,29 + 1/9 \cdot 0,59 = 0,18 \\
 &3 \cdot 0,04 + 1 \cdot 0,08 + 1/5 \cdot 0,29 + 1/7 \cdot 0,59 = 0,35 \\
 &7 \cdot 0,04 + 5 \cdot 0,08 + 1 \cdot 0,29 + 1/3 \cdot 0,59 = 1,21 \\
 &9 \cdot 0,04 + 7 \cdot 0,08 + 3 \cdot 0,29 + 1 \cdot 0,59 = 2,43 \\
 &\lambda_{\max} = \frac{4,18 + 4,16 + 4,15 + 4,17}{4} = 4,16
 \end{aligned}$$

МСЗМ (λ_{\max}) стремится к n (число параметров), следовательно, матрицу следует считать согласованной. Для оценки значимости выбранных параметров была найдена величина отношения согласованности (ОС) из соотношения индекса согласованности (ИС) и случайного индекса (СИ) [5]:

$$ИС = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}; \frac{4,16 - 4}{4 - 1} = 0,05$$

$$ОС = \frac{ИС}{СИ}; \frac{0,05}{0,9} = 0,05$$

полученное значение ОС меньше 0,1 (или 10%), значит, приоритеты в матрице расставлены верно, и указанные факторы будут наиболее значимыми в выборе теплоизоляционного материала при реконструкции жилых зданий.

Для выбора альтернативы было проведено по парное сравнение трех типов зданий – жилое, общественное и производственное, с вычислением векторов приоритетов, оценки согласованности, индекса согласованности и отношения согласованности (таблица 3).

Таблица 3

Оценка представленных альтернатив по каждому фактору

Требования энерго-эффективности	А	Б	В	Вектор приоритетов	Экологические требования	А	Б	В	Вектор приоритетов
А	1	2	3	0,54	А	1	2	4	0,56
Б	1/2	1	2	0,30	Б	1/2	1	3	0,32
В	1/3	1/2	1	0,16	В	1/4	1/3	1	0,12
				ИС=0 ОС=0 $\lambda_{\max}=3,0$					ИС=0,01 ОС=0,02 $\lambda_{\max}=3,02$
Физико-технические показатели материала	А	Б	В	Вектор приоритетов	Экономическая целесообразность	А	Б	В	Вектор приоритетов
А	1	3	2	0,55	А	1	2	4	0,57
Б	1/3	1	1/2	0,16	Б	1/2	1	2	0,29
В	1/2	2	1	0,29	В	1/4	1/2	1	0,14
				ИС=0,005 ОС=0,001 $\lambda_{\max}=3,01$					ИС=0 ОС=0 $\lambda_{\max}=3,0$

Коэффициенты приоритетности по каждой альтернативе были установлены ЛПР. Для выбора альтернативы были найдены значения глобальных приоритетов, и полученный наибольший результат определил выбор одной из представленных альтернатив.

Таблица 5

Определение глобальных приоритетов по каждой альтернативе

	1 (0,04)	2 (0,08)	3 (0,29)	4 (0,59)	Обобщенные или глобальные приоритеты
А	0,54	0,56	0,55	0,57	0,56
Б	0,30	0,32	0,16	0,29	0,26
В	0,16	0,12	0,29	0,14	0,18

$$A: 0,54 \cdot 0,04 + 0,56 \cdot 0,08 + 0,55 \cdot 0,29 + 0,57 \cdot 0,56 = 0,56$$

$$B: 0,30 \cdot 0,04 + 0,32 \cdot 0,08 + 0,16 \cdot 0,29 + 0,29 \cdot 0,56 = 0,26$$

$$V: 0,16 \cdot 0,04 + 0,12 \cdot 0,08 + 0,29 \cdot 0,29 + 0,14 \cdot 0,56 = 0,18$$

Полученные данные вычислений показывают, что наибольшим приоритетом с точки зрения требований энергоэффективности, экологической безопасности, физико-техническим показателям теплоизоляционного материала обладают жилые здания; с точки зрения экономической целесообразности необходимо повышать теплоизоляционные способности общественных зданий.

Выводы:

1. Необходимость снижения энергоресурсопотребления в жилищном фонде не вызывает сомнений: фактические потери в жилых домах России старого фонда на 20–30% превышают проектные значения, потери энергии за счет низкой теплоизоляции, изношенности инженерных сетей и коммуникаций достигают 35–40 %;

2. Одним из наиболее распространенных и эффективных с экономической точки зрения являются мероприятия по теплоизоляции ограждающих конструкций (срок их окупаемости составляет в среднем 4-5 лет). Применение современных теплоизоляционных материалов позволяет существенно снизить потребление конструкционных строительных материалов, нагрузку на основание, повысить термическое сопротивление теплопередаче, долговечность конструкции, а также улучшить влажностный режим помещений;

3. Для решения задачи оценки и выбора теплоизоляционного материала для нескольких типов зданий может быть использован метод анализа иерархий, позволяющий проводить качественную и количественную оценку материала изоляции на примере некоторых категорий зданий;

4. Полученные данные вычислений показывают, что наибольшим приоритетом с точки зрения требований энергоэффективности, экологической безопасности, физико-техническим показателям теплоизоляционного материала обладают жилые здания; с точки зрения экономической целесообразности необходимо повышать теплоизоляционные способности общественных зданий.

Литература.

1. Шеина С.Г., Миненко А.Н. Разработка алгоритма выбора энергоэффективных решений в строительстве // Инженерный вестник Дона. – 2012. – Т. 22. – № 4-1 (22). – С. 133.
2. Иванов М.Ю. Энергоэффективные утеплители в строительстве // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. – 2012. – Т. 3. – С. 161-166.
3. Немова Д.В. Энергоэффективные технологии в ограждающих конструкциях // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2012. - №3. – С. 77-82.
4. Кнатько М.В., Ефименко М.Н., Горшков А.С. К вопросу о долговечности и энергоэффективности современных ограждающих стеновых конструкций жилых, административных и производственных зданий // Инженерно-строительный журнал. – 2008. – № 2. – С. 50-53.
5. Саати Т. Принятие решений: метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.
6. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование: организация систем. М.: Радио и связь, 1991. – 224 с.
7. Исаков В.Г., Дягелев М.Ю. Применение метода анализа иерархий в оценке пропускной способности проезжей части городских дорог в зимнее время // Вестник Ижевского государственного технического университета. – 2011. – № 2. – С. 170-172.

НАСУЩНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОЧИСТКИ И ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА СПВ «ПРУД-ИЖЕВСК»

Л.Р. Харисова, Д.С. Загумённова, Г.М. Шакирова

ФГБОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет

имени М.Т. Калашиникова», г. Ижевск

426069, г. Ижевск, Студенческая, 7, тел. 8(909)059-19-08

E-mail: hleyla17@mail.ru

Вода – источник жизни для всех организмов и человека в том числе. Таким образом, нормально работающие системы водоснабжения и водоотведения – основа жизнедеятельности города и залог его здорового будущего [1; 2]. Поэтому, основная задача Муниципального унитарного предприятия г. Ижевска «Ижводоканал» – снабжение более 600 тысяч жителей города Ижевска чистой питьевой водой хорошего качества и в необходимом количестве. С одной стороны, качество воды, выходящей с очистных сооружений, должно соответствовать российским нормативам [3], с другой стороны, важное направление деятельности «Ижводоканала», составляющее основу санитарного и экологического благополучия города – это водоотведение. в данном случае - это комплекс инженерных сооружений обеспечивающих своевременный сбор сточных вод от населения и промышленных предприятий, транспортирование и очистку этих вод перед сбросом в реку Иж.

Население города Ижевска полностью снабжается водой из открытых водоисточников: до 30% из Ижевского водохранилища и до 70% из водохранилища Воткинской ГЭС на реке Кама. Доля подземных источников незначительна и составляет 0,27%. Водой из Ижевского пруда снабжается около трети населения города: в основном Ленинский район, частично Октябрьский и Первомайский рай-

оны. Площадь водосборного бассейна реки Иж от истока до плотины пруда – 1640 км². Объем Ижевского водохранилища: полный – 78 млн. м³, полезный – 44,9 млн. м³ [4].

В станции подготовки воды (СПВ) «Пруд-Ижевск» очистка воды производится по классической двухступенчатой схеме, предусматривающей осветление в горизонтальных отстойниках и скорых фильтрах с применением коагулянта и флокулянта и ее обеззараживанием методом хлорирования (см. рисунок).

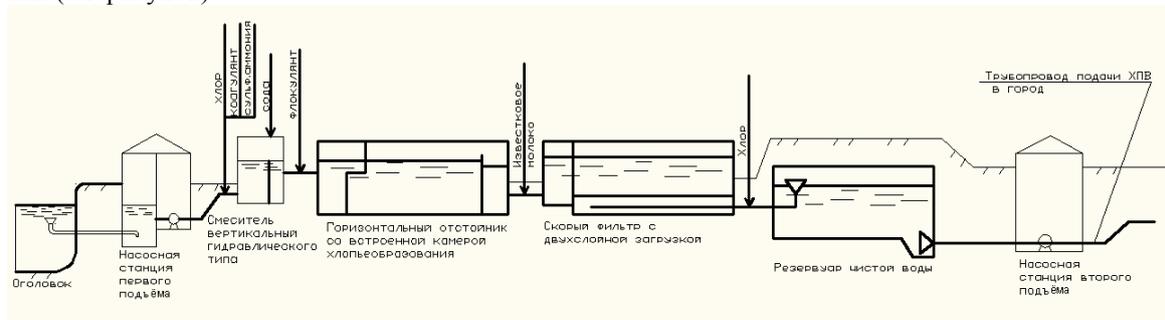


Рис. Блок-схема технологии подготовки питьевой воды на СПВ «Пруд-Ижевск»

Вода, поданная насосами станции I-го подъема, поступает в смеситель, далее самотеком последовательно проходит камеры реакции, отстойники, фильтры и поступает в резервуары чистой воды.

Хлорирование воды производится дважды: перед смесителем до ввода коагулянта (первичное хлорирование) и после фильтров (вторичное хлорирование). Для интенсификации процесса осаждения загрязняющих веществ в трубопровод перед смесителем вводится раствор коагулянта (сернокислый алюминий и/или гидроксохлорид алюминия). В качестве флокулянтов используются ПАА, прай-стол и феннопол. Таким образом, в камере реакции идет процесс взаимодействия реагента с водой с последующим образованием хлопьев, после чего происходит осаждение загрязняющих веществ в отстойниках.

Вода, прошедшая отстойники, поступает на скорые фильтры, где происходит окончательная очистка. Вода, проходя через фильтры сверху вниз, оставляет на загрузочном материале все загрязнения, а затем поступает в резервуары чистой воды. В качестве загрузочного материала используются вместе кварцевый песок, активированный уголь и другие пористые материалы.

Затем, после введения вторичного хлора, вода поступает в аккумулирующий резервуар чистой воды. Из резервуаров вода питьевого качества насосами II подъема подается в городскую сеть водопровода к потребителям. Таким образом, на обработку воды уходит 7,5-8 часов, прежде чем она отправляется в город.

Однако, проблемы обеспечения населения г. Ижевска питьевой водой нормативного качества и в достаточном количестве стали в настоящее время определяющими, без решения которых невозможно сохранение здоровья населения, улучшение условий деятельности, решения многих социальных проблем, связанных с повышением уровня жизни людей, в т.ч. развитие жилищного строительства [5; 6]. Новые мощности очистных сооружений водопровода не вводились более трех десятков лет; также не проводилась и их комплексная реконструкция. Кроме того, за последние годы заметно ухудшилось качество воды поверхностных источников питьевого водоснабжения из-за увеличения органической загрязненности и цветения сине-зеленых водорослей в пруду. Наличие этих двух факторов привело к тому, что на объекте СПВ «Пруд-Ижевск» барьерные функции очистных сооружений были исчерпаны, т.к. при проектировании они конструктивно не были рассчитаны на очистку исходной воды такого качества [7]. На действующих сооружениях необходимо строительство как новых технологических сооружений, так и модернизация существующих для обеспечения подготовки питьевой воды при отрицательной динамике ухудшения качества исходной. В связи с этим были определены приоритетные планы развития [8]:

- улучшение качества питьевой воды за счет внедрения новых технологий на действующих сооружениях;
- снижение непроизводительных потерь воды;
- применение энергоресурсосберегающих технологий;
- предпочтительность технических решений, прошедших практические испытания;
- экономичность.

Целью планов технического перевооружения СПВ «Пруд-Ижевск» является создание условий по обеспечению потребителей доброкачественной питьевой водой, как одного из факторов санитарно-эпидемиологического благополучия, обеспечение охраны окружающей среды от загрязнений, повышение эффективности, надежности и качества работы систем коммунального водоснабжения г. Ижевска.

Для сохранения нормативного качества воды на СПВ «Пруд-Ижевск» были внедрены некоторые современные методы водоподготовки:

1. Окислительно-сорбционный метод, был введен дополнительно к традиционной технологии очистки воды из Ижевского пруда в связи с сильной органической загрязненностью и цветением сине-зеленых водорослей;

2. Метод напорной флотации, была успешно апробирована в лабораторных условиях, было установлено, что при воздействии только водовоздушной смесью удаляется более 50% водорослей, а вместе с коагулянтom – более 90%;

3. Хлораммонизация, позволяет решить две задачи одновременно: снизить содержание хлорорганических веществ в воде и пролонгировать обеззараживающее действие хлорирования водопроводной воды, снизив, таким образом, возможность вторичного загрязнения воды при транспортировке по сетям;

4. Обеззараживание воды с применением электролизеров, позволяет получить хлор через электролиз и дает хороший обеззараживающий эффект, значительно снижая образование хлорорганики.

На сегодняшний день разрабатывается проект применения ультрафиолетового обеззараживания воды – для удаления микроорганизмов без образования побочных продуктов. Включение двух новых этапов – ультрафиолетового обеззараживания и сорбции на порошковом активированном угле позволит решить сразу несколько задач:

– повысить качество питьевой воды по степени очистки от органических загрязнений;

– увеличить барьерную роль очистных сооружений при залповых техногенных загрязнениях водисточника;

– сделать более эффективной дезодорацию воды;

– улучшить микробиологические показатели очищенной воды.

Выводы:

1. Существующая на данный момент на СПВ «Пруд-Ижевск» классическая двухступенчатая схема подготовки воды морально устарела, из-за ухудшения качества воды, увеличения органической загрязненности и цветения сине-зеленых водорослей в пруду;

2. На действующих сооружениях необходимо строительство как новых технологических сооружений, так и модернизация существующих для обеспечения подготовки питьевой воды при отрицательной динамики ухудшения качества исходной.

Литература.

1. Абрамова А.А., Дягелев М.Ю., Исаков В.Г., Свалова М.В. Анализ факторов эффективности обращения с промышленными сточными водами объекта уничтожения химического оружия // Интеллектуальные системы в производстве. - 2012. - №2. - С. 136-140
2. Акатьев М.Н., Ахмедшина А.Ф., Дягелев М.Ю., Исаков В.Г. Определение класса опасности снежных масс с урбанизированных территорий // В сборнике: Управление отходами - основа восстановления экологического равновесия промышленных регионов России Сборник докладов четвертой Международной научно-практической конференции. Сибирский государственный индустриальный университет; Администрация Кемеровской области; Управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Кемеровской области; Администрация г. Новокузнецка; Кемеровское региональное отделение Российской экологической академии; Кузбасская Ассоциация переработчиков отходов. Новокузнецк, 2012. – С. 147-152.
3. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. М., 2001. – 40 с.
4. Габдуллин В.М., Лебедев В.Г., Стурман В.И. Компьютерное моделирование процессов массопереноса в водах Ижевского пруда // Вестник Удмуртского университета. - 2005. - № 4. - С. 35-40.
5. Абрамова А.А., Дягелев М.Ю. Исаков В.Г. Составление маршрута обваловки и вывоза свежеевыпавшего снега с помощью метода Кларка – Райта // Вестник ИжГТУ. – 2013. - №3. – С. 99-102.

6. Владимирова Е.В., Дягелев М.Ю., Исаков В.Г. Математическая модель определения выгодных маршрутов зимнего содержания улично-дорожной сети // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. – Т. 1. – №3. – С. 37-41.
7. Пономарев Д.С. Причины возникновения запаха в поверхностных водах Ижевского пруда и перспективные методы их решения // В сборнике: Техногенная и природная безопасность ТПБ - 2013 Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией Д.А. Соловьева. Саратов, 2013. С. 220-222.
8. Перспективные технологии. - URL: <http://izhvodokanal.ru/main/perspective/index.html> (Дата обращения: 22.09.2014).

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ И ИХ ФИТОРЕМЕДИАЦИОННЫЕ СПОСОБНОСТИ НА ПОЧВАХ ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ

*Л.Н. Ольшанская, д-р.х.н., проф., О.В. Титоренко, к.т.н. доц., Ю.В. Еремеева
Энгельсский технологический институт (филиал) Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А., г. Энгельс 413100, г. Энгельс, ул. Свободы пл., 17,
тел. 8(927)157-41-12, e-mail: noelli1992@mail.ru*

Нефтяное загрязнение - как по масштабам, так и по токсичности представляет собой общепланетарную опасность. Нефть и нефтепродукты вызывают отравление, гибель организмов и деградацию почв. Естественное самоочищение природных объектов от нефтяного загрязнения - длительный процесс. Поэтому исключительную актуальность приобретает проблема рекультивации нефтезагрязненных почв [1].

Одним из перспективных методов восстановления нефтезагрязненных почв является их фиторемедиация. На современном этапе очистки биосферных комплексов наибольший интерес представляет развитие фиторемедиационных технологий очистки нефтезагрязненных почв с помощью высших растений. Фиторемедиация представляет собой использование растений и ассоциированных с ними микроорганизмов для очистки окружающей среды. В этой технологии используются природные процессы, с помощью которых растения и ризосферные микроорганизмы деградируют и накапливают различные поллютанты [2].

За последние десять лет фиторемедиация приобрела большую популярность, что отчасти связано с её низкой стоимостью. Так как в процессе фиторемедиации используется только энергия солнца, данная технология на порядок дешевле методов основанных на применении техники. То, что данная технология применяется прямо в районе загрязнения способствует снижению затрат и уменьшению контакта загрязнённого субстрата с людьми и окружающей средой.

В последние годы для интенсификации растениеводства в практику сельского хозяйства стали внедрять электротехнологические методы воздействия на растения и семена зерновых и овощных культур с целью их стимуляции - ускорения роста, повышения урожайности и улучшения качества получаемой продукции.

Нами проведены исследования по влиянию стимулирующих воздействий - ультрафиолетовое и инфракрасное облучение на семена растений-фитосорбентов.

Однако ответ семян на один и тот же фактор может быть различным в зависимости от сорта и качества семян, длительности обработки и дозы облучения, а также от природных и других факторов.

Отрицательное влияние на посевные качества семян оказывают болезни и вредители семян. При электрообработке семян происходит стимулирование патогенной микрофлоры, обитающей в них, что снижает всхожесть семян, последующее развитие растений и другие показатели.

Нами проведены исследования по влиянию концентрации нефтепродукта (моторное масло марки МТ-43/8ДС) на количество всходов и фиторемедиационные свойства растений (фасоль, соя, салат, табак), предварительно обработанных ультрафиолетовым или инфракрасным облучениями.

Установлено, что УФ - облучение оказывает положительное воздействие на рост и развитие фасоли при облучении в течение 15 минут. При обработке семян УФ облучением в течение 30 минут хорошие результаты всхожести показали семена салата.

Установлено, что при обработке семян ИК облучением, устойчивость растений увеличивается с ростом концентрации НП.

При обработке семян УФ облучением в течение 15 минут наибольшее количество всходов наблюдалось в почвах с добавлением НП концентрацией 2,5 % от массы почвы. В почвах с содержанием НП всхожесть семян снижалась, а при содержании НП 0,1 % всхожесть семян оказалась самая низкая.

Из всех изученных, в ходе эксперимента, растений стабильные хорошие результаты всхожести показали семена фасоли, салат показал среднюю всхожесть, худшая всхожесть наблюдалась у сои.

График развития всходов сои, фасоли и салата при обработке семян УФ облучением 15 минут в зависимости от концентрации НП представлен на рис. 1.

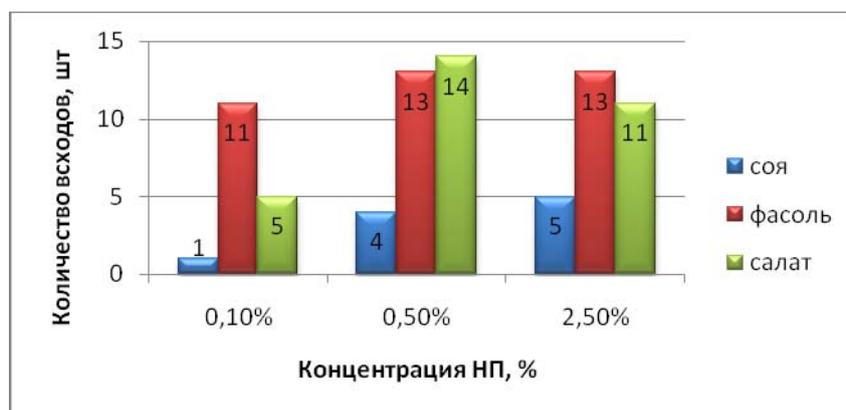


Рис. 1. Количество всходов сои, фасоли, салата в зависимости от концентраций НП при облучении УФ 15 минут

При обработке семян УФ облучением в течение 30 минут лучшую всхожесть при содержании НП в почве 2,5 %, 0,5 %, 0,1 % наблюдалась у семян салата. При этих же условиях соя показала среднюю всхожесть, а фасоль наименьшую.

График развития всходов сои, фасоли и салата при обработке семян УФ облучением в течение 30 минут в зависимости от концентрации НП представлен на рис. 2.

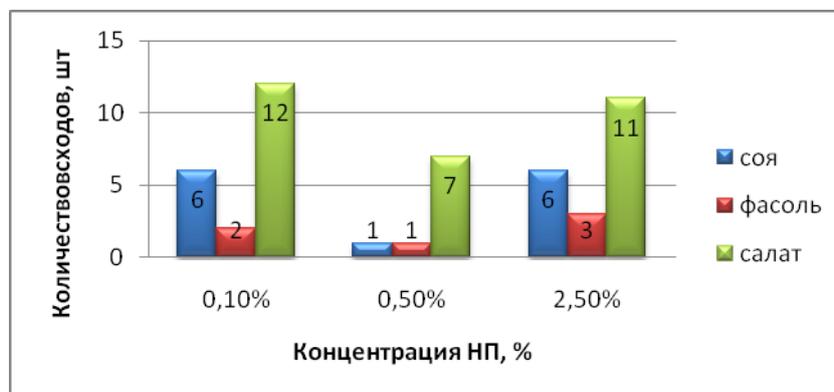


Рис. 2. Количество всходов сои, фасоли, салата в зависимости от концентраций НП при облучении УФ 30 минут

При обработке семян ИК облучением в течение 15 минут при концентрациях НП в почвах 0,1 %, 0,5 % и 2,5 % лучшую всхожесть показала соя. При концентрациях 0,5 % и 2,5 % фасоль и салат показали практически равный хороший результат. При концентрации НП у фасоли наблюдалась низкая всхожесть, у салата средняя

График развития всходов сои, фасоли и салата при обработке семян ИК облучением в течение 15 минут в зависимости от концентрации НП представлен на рис. 3.



Рис. 3. Количество всходов сои, фасоли, салата в зависимости от концентраций НП при облучении ИК 15 минут

При обработке семян (фасоль, салат) ИК облучением в течение 30 минут при содержании в почве 0,1 % НП лучшая всхожесть наблюдалась у фасоли. При концентрации НП в почве 0,5 % лучшую всхожесть показал салат. При концентрации НП в почве 2,5 % результаты по всхожести у фасоли и салата были практически равными.

График развития всходов фасоли и салата при обработке ИК облучением в течение 30 минут в зависимости от концентрации НП представлен на рис.4.

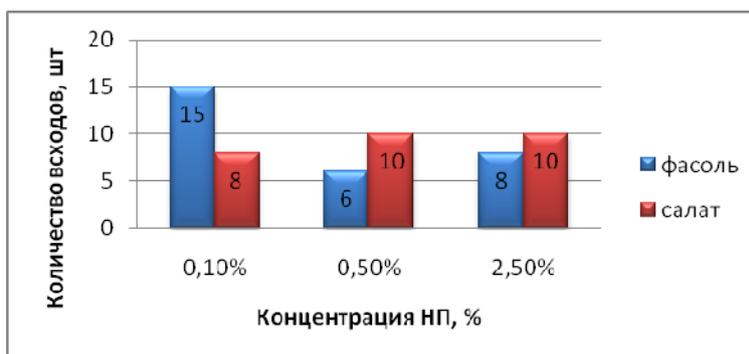


Рис. 4. Количество всходов фасоли и салата в зависимости от концентраций НП при облучении ИК 30 минут

Табак высаживался в землю без предварительного облучения, лучшую всхожесть и развитие показал табак в почве с концентрацией НП 0,5 %, хорошо, но долго всходил табак в почве с концентрацией НП 2,5 %.

График развития всходов табака без воздействия внешних физических полей в зависимости от концентрации НП представлен на рис.5.

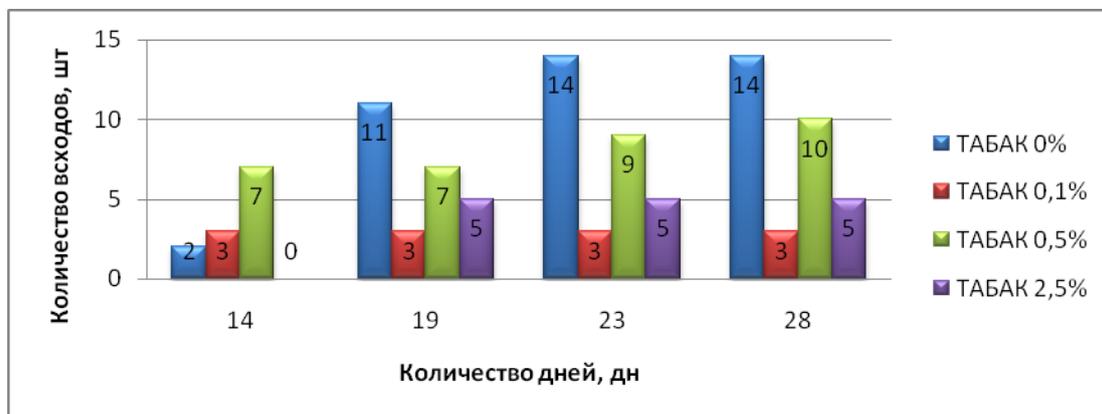


Рис. 5. Количество всходов и развитие с течением времени табака при различных концентрациях НП

Лучшим фитосорбентом себя показал табак. Он показал хорошие фиторемедиационные свойства при любых загрязнениях почвы нефтепродуктами даже без обработки физическими полями. Эффективность очистки почв с помощью растений табака составила 81 %, 91 % и 98 % при концентрациях нефтепродуктов в почве 0,1 %, 0,5 %, 2,5 % соответственно.

На графике рис.6. представлены результаты химического анализа эффективности очистки почв по извлечению автомобильного масла растениями через 28 дней.

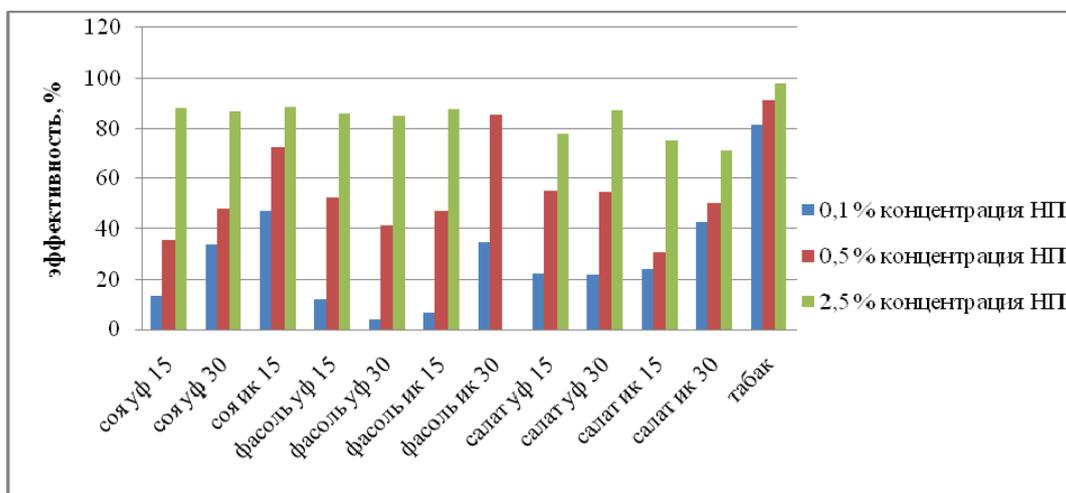


Рис. 6. Результаты химического анализа эффективности очистки почв по извлечению автомобильного масла растениями через 28 дней

За последние десять лет фиторемедиация приобрела большую популярность, что отчасти связано с её низкой стоимостью. Так как в процессе фиторемедиации используется только энергия солнца, данная технология на порядок дешевле методов основанных на применении техники [3]. Снижение затрат и уменьшение контакта загрязнённого субстрата с людьми и окружающей средой определяется тем, что данная технология применяется непосредственно в районе загрязнения.

Таким образом, фиторемедиационные технологии очистки биосферных комплексов от поллютантов являются экологически чистыми, энергосберегающими, альтернативными другим химическим, зимическим, физико-химическим и экскавационным способам [4].

Литература.

1. Арустимов, Э.А. Природопользование [Текст] / Э.А. Арустимов. – М. : 2006. – 203 с.
2. Фиторемедиационные технологии в защите гидросферы: монография [Текст] / Л.Н. Ольшанская, Н.А. Собгайда, Ю.А. Тарушкина, А.В. Стоянов, М.Л. Русских; под. ред. Л.Н. Ольшанской. – Саратов: Саратов.гос.ун-т, 2011. – 136 с.
3. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России [Текст] / В.Ф. Протасов.– М.: Финансы и статистика, 2000. – С.116 - 119.
4. Девятова, Т. А. Биодиагностика техногенного загрязнения почв [Текст] / Т. А. Девятова // Экология и промышленность России. Январь. 2006.- С. 36-37.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ КОМПОЗИЦИОННЫМ СОРБЕНТОМ НА ОСНОВЕ ТЕРМОРАСШИРЕННОГО ГРАФИТА

Е.А. Бухарова, аспирант, Е.А. Татаринцева, к.т.н., доц., д.х.н., проф.

Энгельсский технологический институт, г. Энгельс

413100, г. Энгельс, пл. Свободы, 17, тел. 89372209124

E-mail: E.Buharova@bk.ru

Рост производства в условиях сохранения экологической безопасности требует более эффективных способов очистки сточных вод предприятий добывающей и перерабатывающей промышленности. Среди наиболее эффективных способов очистки сточных и поверхностных вод от загрязнителей можно выделить сорбционные методы очистки воды, которые позволяют решить ряд задач: по-

лучение воды, пригодной для повторного использования в технических целях или отвода в естественные водоёмы, а также снижение техногенной нагрузки на окружающую среду.

В качестве сорбентов для очистки воды от токсичных загрязнений наиболее широко применяются различные углеродные материалы и многочисленные композиты на их основе. Известна высокая эффективность порошкового терморасширенного графита (ТРГ) в качестве сорбента для удаления нефти и нефтепродуктов, относящихся к наиболее распространенным и опасным загрязнителям [1,2]. ТРГ–углеродные пеноструктуры, которые получают при быстром нагревании соединений внедрения графита или продуктов их гидролиза [3]. ТРГ является материалом нового поколения и обладает всеми положительными качествами графита: химическая инертность, гидрофобность, большая удельная поверхность, устойчивость к агрессивным средам.

Основная техническая сложность использования ТРГ в качестве сорбента связана с пухообразной, воздушной структурой материала (рис.1, а).



Рис. 1. Структура ТРГ а), таблетированный сорбент на его основе б)

В выпускаемых промышленностью адсорбционных материалах в качестве связующего широко используются полимерные материалы [3]. В представляемом нами техническом решении предлагается таблетирование ТРГ, используя в качестве связующего изученный ранее сорбент на основе полиэтилентерефталата (ПЭТФ) [4], выступающий здесь в качестве фиксатора структуры. Материал на основе ПЭТФ представляет собой мелкодисперсный порошок, полученный методом осаждения из раствора ПЭТФ в системе бензиловый спирт-дибутилфталат. При 150-170 °С раствор представляет собой легкоподвижную жидкость. При охлаждении раствора до комнатной температуры ПЭТФ выпадает в виде мелкодисперсного порошка с размером частиц 15-80 мкм. После промывки ацетоном и сушки при 100°С порошкообразный ПЭТФ может быть применен в качестве фиксатора структуры при производстве таблетированного сорбента на основе ТРГ (рис 1б).

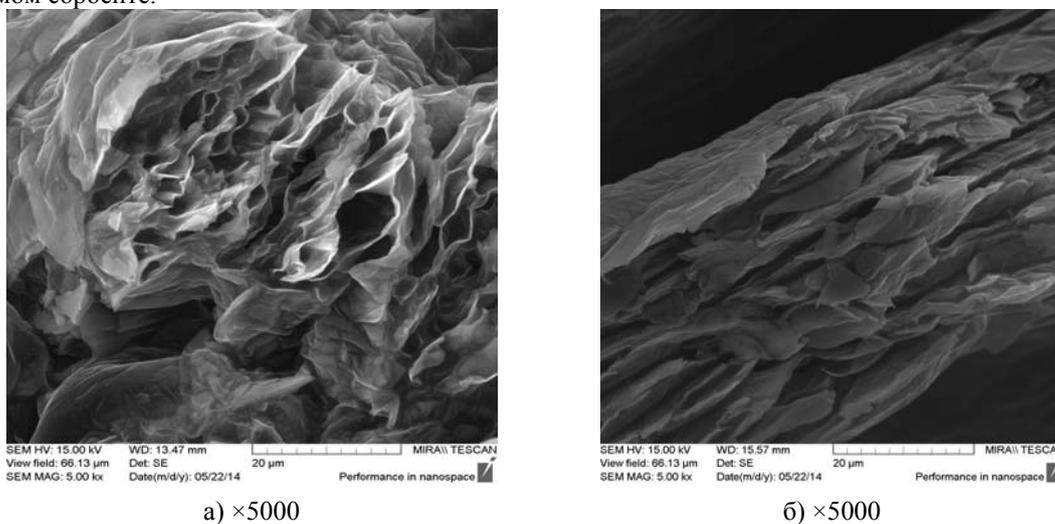
Композиционный сорбент получали перемешиванием ТРГ (насыпной плотностью 3,2 г/дм³, терморасширенный при 250 °С) с порошковым ПЭТФ с последующим формованием таблеток при температуре 240-250 °С. Для предотвращения выгорания ПЭТФ обработку проводили в бескислородной среде. В результате получали таблетки ТРГ, скрепленные полимерной матрицей. Варьирование соотношением содержания ТРГ и ПЭТФ в смеси позволяет получить таблетированный сорбент с различной механической прочностью и морфологией. Установлено, что таблетки с содержанием связующего от 20 масс. % обладают достаточными прочностными свойствами (истираемость, измельчаемость), предъявляемыми к сорбционным материалам в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51641-2000.

Удельный расход сорбента и соответственно экономичность сорбционной технологии в значительной мере определяются морфологией его поверхности и пористой структурой [5]. Неоднородность поверхности сорбента и наличие большого количества пор и углублений различной формы и размеров являются одними из важнейших факторов, обеспечивающих прочное удерживание сорбата на поверхности и в объеме сорбента[6].

Микроструктурные исследования показали, что сорбент обладает не только рыхлой пористой поверхностью (рис.2, а), но и большим количеством неровностей и углублений различной формы и размеров во всем объеме (рис.2. б).

Для характеристики микропор размером 1 нм была изучена сорбционная емкость таблетированного сорбента на основе ТРГ по йоду. Адсорбционная активность по йоду составила 34%, что соответствует требованиям ГОСТ 6217-74, предъявляемым к активированному углю марки ДАК, который применяется для очистки сточных вод. Краситель метиленовый голубой является веществ-

вом-маркером для характеристики мезопор размером 1,5-1,7 нм. Сорбционная активность по метиленовому голубому, равная 22 мг/г, указывает на небольшое количество пор данного типа в исследуемом сорбенте.



а) $\times 5000$

б) $\times 5000$

Рис. 2. Микроструктурные исследования таблеток на основе ТРГ:
а) поверхность; б) внутренняя структура

Нами изучены сорбционные свойства таблетированного сорбента на основе ТРГ по отношению к НП. Исследование процесса сорбции нефтепродуктов проводилось в статических условиях (скорость перемешивания $2,5 \cdot 10^3$ об/мин, время контакта фаз 1 час) на модельных системах вода – НП. Статические условия предусматривают временный контакт фаз при перемешивании с последующим их разделением. В качестве нефтепродуктов использовался бензин марки АИ-92. Концентрацию НП измеряли методом инфракрасной спектроскопии на приборе «КН-3».

Установлено, что при введении 0,02 г сорбента на 100 мл в модельную систему НП эффективность очистки достигает значений, равных 90-99 % в зависимости от начальной концентрации НП, табл 2.

Таблица 2

Зависимость эффективности очистки
от начальной концентрации НП в воде

С нач, мг/л	С кон, мг/л	Эффективность, %
14	0,099	99,3
70	1,38	98
140	5,23	96,3
210	12,12	94,2
238	13,27	94,4
280	15,41	94
350	21,05	94
420	39,93	90,5

Основной характеристикой равновесной сорбции является изотерма, устанавливающая взаимосвязь между количеством поглощенного вещества и его равновесной концентрацией. Изотерма относится к типу IV по теории БЭТ, рис.3. Максимальная статическая сорбционная емкость НП для таблетированного сорбента составляет 1528 мг/г в изучаемом интервале концентраций.

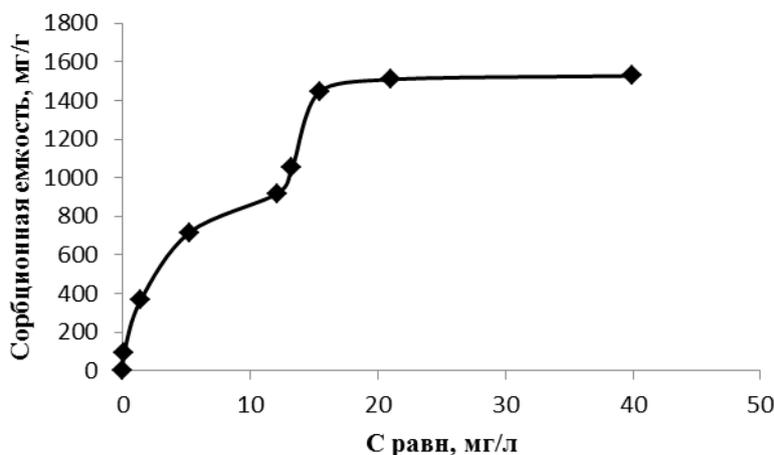


Рис. 3. Изотерма сорбции НП таблетированным сорбентом на основе ТРГ

Изучали возможность использования данного сорбента для сбора нефтепродуктов с поверхности воды. Характеристика сорбента для сбора нефтепродуктов приведена в табл. 3.

Таблица 3

Характеристика сорбента для сбора нефтепродуктов с поверхности воды

Наименование показателя	Значение
Нефтеемкость (по нефти Илишевского месторождения), г/г	12,1
Маслоемкость (по машинному маслу И-20А), г/г	3,1
Плавуемость 24 часа, %	100
Плавуемость 48 часов, %	100
Плавуемость 72 часа, %	100
Плавуемость 96 часов, %	100

В результате проведенной работы предложено таблетирование ТРГ с использованием в качестве связующего материала на основе ПЭТФ.

Изучение морфологии поверхности показало, что сорбент обладает рыхлой пористой поверхностью и значительным количеством неровностей и углублений различной формы и размеров во всем объеме таблетированного сорбента.

Установлено, что сорбент имеет высокую степень очистки воды от нефтепродуктов (до 99%), что позволяет рекомендовать его в качестве сорбционного материала для очистки сточных вод.

Литература.

1. Финаенов А. И., Кольченко А. С., Яковлев А.В., Финаенова Э. В., Колесникова М.А. Адсорбенты на основе терморасширенного графита.// Вестник Саратовского государственного технического университета, 2011, №2, С. 46 – 54.
2. Дедов, А.В. Экология. 2006. №1. С.53-54.
3. Кольченко, А.С. Углеродные сорбенты на основе электрохимически синтезированных терморасширяющихся соединений графита / А.С. Кольченко, Э.В. Финаенова, С.Л. Забудьков // Актуальные проблемы электрохимической технологии: сб. статей молодых ученых. Т. 1. Саратов: ГАОУ ДПО «СарИПКИПРО», 2011. С. 283-286.
4. Е.А. Бухарова, Е.А. Татаринцева, Л.Н. Ольшанская. Сорбционный материал для очистки воды от нефтепродуктов. Экология и промышленность России, №7, 2014 г. стр. 26-28.
5. Когановский А.М., Клименко Н.А., Левченко Т.М., Рода И.Г. Адсорбция органических веществ из воды. Л.: Химия, 1990. 256 с.
6. М.Г. Иванец, Т.Н. Невар, Т.А. Савицкая, Д.Д. Гриншпан. Морфология поверхности и пористая структура углеродных сорбентов. <http://elib.bsu.by/handle/123456789/15937>

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДООТВЕДЕНИЯ И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Е.А. Артемьева, студентка 5 курса

*Удмуртский государственный университет, г.Ижевск
426000, г. Ижевск, ул. Майская, 333, тел. 89508383318*

E-mail: evdo-mod@mail.ru

Вода является основой жизни на Земле. Население нашей планеты употребляет около 7–8 млрд. тонн воды каждые сутки. Ученые уверены, что при рациональном использовании водные ресурсы неисчерпаемы.

Увеличивающееся население Земли, особенно та его часть, что проживает в городах, а также продолжающийся рост потребления воды – особенно в производстве, сельском хозяйстве и энергетике – тянет за собой и большие затраты водных ресурсов из традиционных источников.

В связи, с чем особую актуальность приобретает вопрос эффективного использования и отведения воды.

Цель работы: исследование показателей водопотребления и водоотведения Удмуртской Республики.

Задачи работы:

1. Рассмотреть общие тенденции водопотребления и водоотведения Удмуртской Республики;
2. Анализ показателей водопотребления и водоотведения по районам Удмуртской Республики;
3. Анализ состояния водных ресурсов Удмуртской Республики проводился на основании материалов Государственного доклада «О состоянии окружающей среды Удмуртской Республики.

По причине достаточно короткого временного ряда исследования – 17 лет, в качестве критериев для оценки изменчивости показателей водопотребления и водоотведения были выбраны простейшие статистические показатели - относительная величина изменчивости и относительный размах изменчивости параметра за рассматриваемый период времени.

Относительная величина изменчивости:

$$S_o = \frac{P_{\max} - P_{\min}}{P_{cp}}$$

где S_o - относительная величина изменчивости параметра за анализируемый период времени; P_{\max} , P_{\min} , P_{cp} – соответственно наибольшая, наименьшая и средняя величины параметра за анализируемый период времени.

Относительный размах изменчивости величины параметра:

$$S = \frac{P_{\max}}{P_{\min}}$$

где S – размах изменчивости величины параметра за анализируемый период времени; P_{\max} и P_{\min} , соответственно наибольшая и наименьшая величины параметра за тот же отрезок времени.

Для выявления тенденции в динамике показателей водопотребления был выбран линейный тренд ($y_i = a + bt$). Так как в данном случае исследуемые временные ряды приближены к монотонным рядам и хорошо приближаются линейной функцией.

Линия тренда получается наиболее точной, когда ее величина достоверности аппроксимации R^2 близка к единице.

Анализируя показатели водопотребления и водоотведения на территории Удмуртской Республики, можно отметить, что снижение промышленного производства и ввод оборотного водоснабжения сопровождалось падением водозабора, водопотребления, водоотведения и сброса сточных вод на рельеф местности за рассматриваемый период времени.

В динамике водопотребления в период с 1995 по 2012 года отмечается выраженное снижение показателей потребления воды на нужды орошения ($R^2 = 0,806$) и на производственные нужды ($R^2 = 0,811$), что свидетельствует о кризисных явлениях в экономике Удмуртской Республики (Рис. 1).

Наиболее устойчивые тенденции роста водопотребления в каком-либо из секторов экономики свидетельствуют о возросшем давлении данного типа природопользования на водные ресурсы. Например, рост использования воды на прочие нужды - большей частью для системы поддержания пластового давления - свидетельствует о давлении горнодобывающего типа природопользования на запасы и возобновление подземных вод.

При нерациональном водопользовании на этой территории могут возникнуть экологические проблемы, которые необходимо предвидеть. Например, снижение водообильности из-за чрезмерных водозаборов в районе старых нефтяных месторождений.

Устойчивое снижение водопотребления на нужды орошения, свидетельствует о снижении нагрузки на водные объекты (в основном малые реки) со стороны сельскохозяйственного типа природопользования.

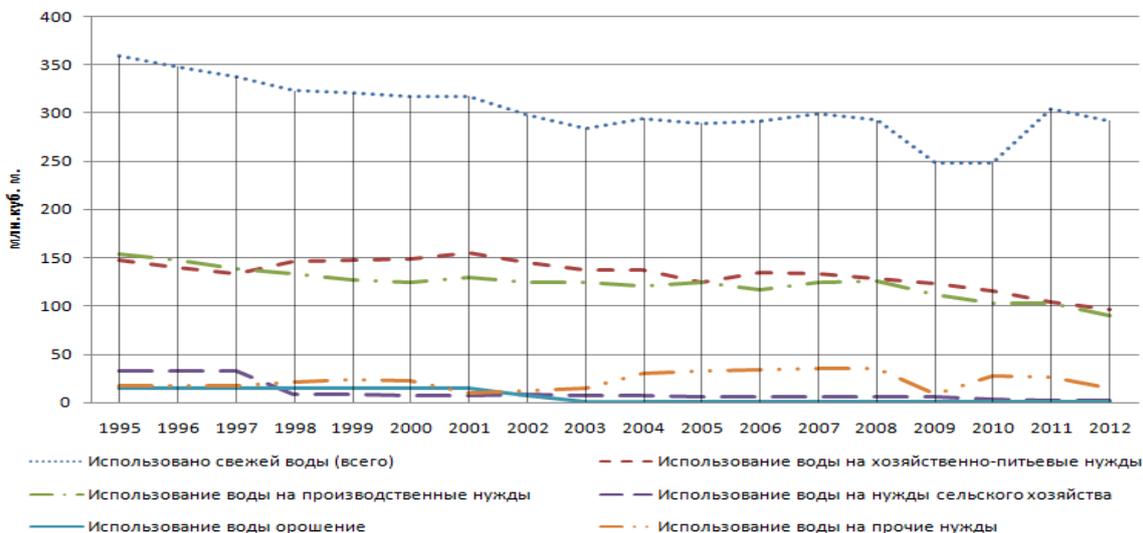


Рис. 1. Динамика видов водопотребления Удмуртской Республики

Отмечается также тенденция устойчивого снижения водоотведения в водные объекты ($R^2 = 0,828$). Резкое снижение доли сброса нормативно очищенных сточных вод и в свою очередь повышение объемов сброса недостаточно очищенных сточных вод привело к увеличению антропогенной нагрузки на водные объекты республики (Рис. 2.).

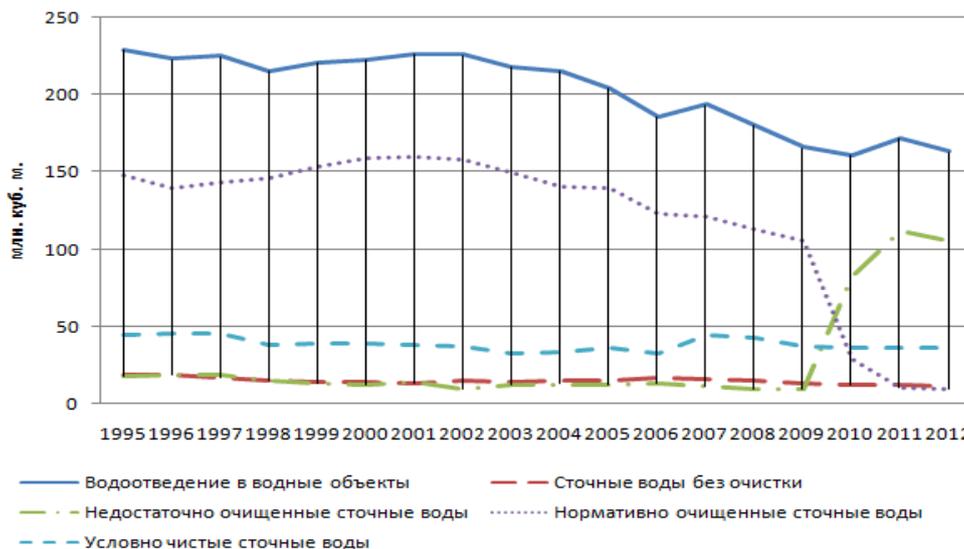


Рис. 2. Динамика отведения сточных вод разных категорий в водные объекты Удмуртской Республики

Объем потребления водных ресурсов в районах Удмуртской Республики зависит от охвата района услугами центрального водоснабжения, преобладающего типа природопользования, а также от урбанизации территории.

Наибольшие показатели водопотребления характерны для Игринского, Завьяловского, Воткинского и Сарапульского районов. Все выше перечисленные районы относятся к промышленно-урбанистическому типу природопользования. Для данного типа природопользования характерны самые большие показатели потребления воды. Выше перечисленные районы также характеризуются высокой степенью урбанизации.

Водоотведение по административным районам Удмуртской Республике тесно связано с водопотреблением.

Наибольшие показатели водоотведения загрязненных сточных вод в Увинском, Камбарском в Игринском и Балезинском районах, что может свидетельствовать об отсутствии очистных сооружений или слабом их развитии.

Противоположная ситуация обстоит в Ярском, Юкаменском, Сюмсинском, Граховском, Каракулинском, и Киясовском районах. В данных районах слабо развита промышленность, следовательно, отведение сточных вод будет в меньших объемах. В Глазовском и в Сарапульском районах, также отмечается меньший показатель водоотведения загрязненных стоков, в связи с хорошо развитой системой очистки сточных вод.

Наибольший объем водоотведения сточных вод отмечается в городах и в крупных административных центрах с развитой экономикой.

Выявленные устойчивые тенденции дают возможность прогнозировать рост или ослабление тех или иных проблемы, связанных с водопользованием Удмуртской Республики.

Литература.

1. Стурман, В. И. Природопользование и геоэкология Удмуртии [Текст]: монография / В. И. Стурман. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2013.
2. Республиканская целевая программа «Чистая вода на 2011-2015 годы» [Электронный ресурс] / <http://www.udmurt.ru/regulatory/regulation/2010/356.PDF>. Постановление Правительства УР от 22 ноября 2010 года №356 «Об утверждении республиканской целевой программы «Чистая вода на 2011-2015 годы». Ижевск, 2010. 30 с.

НАУЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАССМОТРЕНИЮ ПРОБЛЕМ УТИЛИЗАЦИИ И ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ КРУПНОТОННАЖНЫХ КАРБО- И ГЕТЕРОЦЕПНЫХ ПОЛИМЕРОВ В РАМКАХ ДИСЦИПЛИН «ЭКОЛОГИЯ» И «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

С.В. Кудашев, к.х.н., доц., Т.И. Даниленко, к.х.н., доц., В.Ф. Желтобрюхов, д-р.т.н., проф.

Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград

400131, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, тел. (8442)-24-84-41

E-mail: kudashev-sv@yandex.ru

Учебные дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» и «Экология» являются традиционными для направлений первого уровня высшего профессионального образования (бакалавриата) и способствуют формированию культуры безопасности, экологического сознания и мышления (лично-относительно-ориентированных качеств), при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности современного человека [1]. Смещение акцентов защитной деятельности человека по отношению к себе и природе на защитную деятельность по созданию качественной техносферы составляют основу научно-методического подхода, включающего комплексную оценку безопасности техногенного объекта и жизненного пространства (ноксологическая культура) [2-5]. Полноценная реализация указанного подхода для студентов химико-технологических специальностей базируется, прежде всего, на рассмотрении проблем утилизации и вторичной переработки крупнотоннажных полимеров (карбо- и гетероцепных) с целью создания современных малоотходных и экобиозащитных технологий и производств [6, 7].

Особую роль при изучении дисциплин «Безопасность жизнедеятельности» и «Экология», в целях приобретения инженерно-экологического (технико-экологического) мышления, играют разделы «Основы и анализ техносферной безопасности» и «Основы ноксологии», включающие:

- понятие безопасности объекта защиты;
- взаимодействие источников опасностей, опасных зон и объектов защиты;
- идентификация, квантификация и таксономия опасностей техногенных источников и защитное зонирование;

- малоотходные технологии и производства (в т. ч. с учетом анализа опасности и технологичности действующих в Нижнем Поволжье химических производств);
- совместимость компонентов системы «человек – среда – вторичные полимерные ресурсы»;
- санитарная химия полимеров (включая расчеты рассеивания нагретых и холодных выбросов в атмосферу, расчеты санитарного оборудования полимерных производств, качественная и количественная оценка защиты урбанизованных территорий и природных зон от опасного воздействия техносферы);
- комплексная оценка безопасности техногенного риска и жизненного пространства (с учетом современных основ организации и принципов работы полигона промышленных отходов и «комплексных» заводов);
- мониторинг опасностей (построение схемы мониторинга производств по переработке вторичных полимеров: датчик санитарно-защитной зоны, датчик промплощадки, датчик рабочих помещений, датчик рабочих блоков; датчик технологических капсул);
- мониторинг здоровья населения и работающих (в соответствии с Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»);
- стратегия глобальной безопасности;
- международное сотрудничество в безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды;
- стратегия устойчивого развития.

В основу изложенного выше научно-методического подхода была положена система многоуровневого инженерно-экологического анализа, включающая следующие этапы [8, 9]: 1-й этап – стратегия разбавления загрязнений; 2-й этап – конечные технологии; 3-й этап – технологии вторичного использования отходов; 4-й этап – стратегия создания «чистого» производства; 5-й этап – стратегия замкнутых промышленных циклов; 6-й этап – выбор и анализ наилучшей из существующих современных технологий. Важно отметить, что главенствующим при рассмотрении проблем создания малоотходных производств был комплексный показатель экологичности технологии (предложен Л. Н. Григорьевым в 2010 г.) с учетом требований ГОСТ Р 14.13-07 «Применение наилучших доступных технологий», ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» №116-ФЗ (с изм. и доп. от 01.07.2013 г.) и ФЗ «Об отходах производства и потребления» № 89-ФЗ (ред. от 28.07.2012 с изм. от 01.09.2012).

Оценка возможностей рециклинга пластических масс (технологического и бытового генезиса) являлась вариативной и рассматривалась на примере утилизации и вторичной переработки таких полимеров, как полиэтилентерефталат, полиолефины, поливинилхлорид, полистирол, полиамид 6, поликарбонат, полифениленоксид, полиацетали, полиуретаны. Особое внимание уделялось рециклингу полимерных композитов, резиновых покрышек, а также пиролизу, гидрированию и газификации отработанного сырья и созданию строительных материалов на основе вторичных полимерных материалов (с учетом существующих в Нижнем Поволжье химических производств). Студентом анализируются схемы получения крупнотоннажных полимеров, рассматриваются условия образования технологических и бытовых отходов, а также даются современные представления об организации рециклинга полимеров в промышленности с учетом тенденций мирового рынка вторичных пластических масс [6, 7, 10-12].

В основу организации лабораторных и практических занятий дисциплин «Безопасность жизнедеятельности» и «Экология» (в т. ч. по разделу «Основы и анализ техносферной безопасности») полагаются следующие инженерные подходы:

- 1) ориентирующие принципы (активность оператора, гуманизация деятельности, деструкция связей, замена оператора, классификация опасностей, ликвидация опасности, относительность событий, системность и снижение опасности);
- 2) технические принципы (блокировка, вакуумирование, герметизация, защита расстоянием, компрессия, прочность, анализ слабых звеньев технических систем, флегматизация и экранирование);
- 3) организационные принципы (защита временем, информация, многопричинность, несовместимость, нормирование, подбор кадров, последовательность, резервирование оборудования, эргономичность, обоснованность решений);
- 4) управленческие принципы (адекватность, контроль, минимизация ущерба, обратная связь, ответственность, плановость, стимулирование, управление, эффективность, оптимизация).

Важным элементом научного творчества студентов являлась возможность самостоятельной постановки задачи и непосредственного анализа принимаемых инженерно-экологических решений с использованием следующих программных продуктов:

- унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы «Эколог», осуществляющая расчет рассеивания нагретых и холодных выбросов вредных веществ в атмосфере;
- программные модули «Расчет класса опасности отходов для окружающей природной среды» и «Экологические платежи предприятия».

Использование указанных выше научно-методических подходов и принципов позволяет выделить ряд первоочередных направлений в изучении раздела «Основы и анализ техносферной безопасности» (применительно к вторичным полимерам):

- а) основы промышленного получения карбо- и гетероцепных полимеров и условия образования отходов;
- б) основные понятия теории полимерного ресурсосбережения;
- в) положение карбо- и гетероцепных полимеров на мировом рынке вторичных пластических масс;
- г) основные направления утилизации и вторичной переработки карбо- и гетероцепных полимеров;
- д) общие принципы организации промышленного рециклинга полимеров;
- е) химическая переработка вторичных полимеров и направления использования полученных материалов;
- ж) синтез и применение нанокomпозиционных материалов на основе вторичных полимеров;
- з) полимерные нанотехнологии в обеспечении промышленной и военной безопасности;
- и) правовые основы полимерного ресурсосбережения и государственное управление в безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды.

Дополнительное использование электронных ресурсов по безопасности жизнедеятельности «Hazard», «Токси-4», «Интеграл», «Логос» и по экологической безопасности «Интеграл» и «Логос» способствует закреплению знаний с формированием у студента-бакалавра инженерно-экологического мышления и ноологической культуры.

Помимо инженерно-экологических основ техносферной безопасности предлагаемый научно-методический подход включает в себя системный и диалектический анализы (априорные и апостериорные методы анализа опасностей, теоретический анализ опасностей с построением логического дерева причин и отказов и определение вероятности головного события) [8, 9]. Подобные подходы особенно важны при создании системы мониторинга опасностей и осуществлении процедуры ввода в эксплуатацию опасного производственного объекта.

Таким образом, применяемые научно-методические подходы к изучению проблем утилизации и вторичной переработки полимеров в рамках дисциплин «Безопасность жизнедеятельности» и «Экология» способствуют приобретению личностно-ориентированных качеств, включающих комплексные междисциплинарные компоненты и формирующие основу фундаментального инженерно-экологического мировоззрения.

Литература.

1. Кудашев, С. В. Генезис и эволюция русской интеллигенции / С. В. Кудашев, С. Г. Стафеев // Социокультурные исследования: межвуз. сб. науч. тр. / ВолгГТУ, Администрация Волгоградской области. - Волгоград, 2005. - Вып.12. - С. 46-49.
2. Безопасность жизнедеятельности. Ч. 1: учеб. пособ. / Ю. Н. Кондауров, Т. И. Кондаурова, В. Ф. Желтобрюхов, С. В. Кудашев, А. А. Горбаченко, С. А. Матненко, М. Ю. Кондауров; ВолгГТУ. - Волгоград, 2013. - 243 с.
3. Безопасность жизнедеятельности. Ч. 2: учеб. пособ. / Ю. Н. Кондауров, Т. И. Кондаурова, В. Ф. Желтобрюхов, С. В. Кудашев, А. А. Горбаченко, С. А. Матненко, М. Ю. Кондауров; ВолгГТУ. - Волгоград, 2013. - 233 с.
4. Кудашев, С. В. Метеорологические условия производственной среды: учеб. пособие / С. В. Кудашев, В. Ф. Желтобрюхов; ВолгГТУ. - Волгоград, 2013. - 45 с.
5. Кудашев, С. В. Теоретические основы и светотехнические расчёты производственного освещения: учеб. пособие / С. В. Кудашев, В. Ф. Желтобрюхов; ВолгГТУ. - Волгоград, 2012. - 44 с.
6. Кудашев, С. В. Полиэтилентерефталат: особенности модификации, структура и направления рециклинга: монография / С. В. Кудашев, В. Ф. Желтобрюхов, Т. И. Даниленко; ВолгГТУ. - Волгоград, 2014. - 148 с.

7. Кудашев, С. В. Утилизация и вторичная переработка карбо- и гетероцепных полимеров: учеб. пособие / С. В. Кудашев, В. Ф. Желтобрюхов; ВолгГТУ. - Волгоград, 2013. – 43 с.
8. Кудашев, С. В. Анализ и расчет общих и прикладных вопросов безопасности жизнедеятельности в условиях производства и быта: метод. указания / С. В. Кудашев, В. Ф. Желтобрюхов. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2012. – 28 с.
9. Кудашев, С. В. Анализ правовых, расчет прикладных и экономических вопросов промышленной безопасности: метод. указания / С. В. Кудашев, В. Ф. Желтобрюхов. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2014. – 16 с.
10. Перспективы создания комплекса глубокой переработки ТБО в топливо / В. Ф. Желтобрюхов, Е. Э. Нефедьева, Ю. Н. Картушина, И. А. Полозова, С. В. Кудашев // Актуальные проблемы развития науки и образования: сб. науч. тр. по матер. междунар. науч.-практ. конф. (г. Москва, 30 апр. 2013 г.). В 6 ч. Ч. 3 / Министерство образования и науки РФ. - М., 2013. – С. 154-155.
11. Кудашев, С. В. Научно-методические и компетентностные подходы к изучению проблем утилизации и вторичной переработки полимеров в рамках дисциплин «Безопасность жизнедеятельности» и «Экология» [Электронный ресурс] / С. В. Кудашев, Т. И. Даниленко, В. Ф. Желтобрюхов // III всероссийская конференция по экологическому образованию, г. Москва, 7-8 нояб. 2013 г. Секция «Развитие экологического образования в системе высшей школы» / Международная экологическая общественная организация «Гринлайт» [и др.]. - М., 2013. - С. 1-6. - Режим доступа: <http://greenlight-int.org/events/2013/>.
12. Создание полимерных композиций на основе технологических отходов производства 1,1,3-тригидроперфторпропанола-1 и полиэтилентерефталата / С. В. Кудашев, В. Н. Арисова, Т. И. Даниленко, В. Ф. Желтобрюхов // Формирование и реализация экологической политики на региональном уровне: матер. VI всерос. с междунар. участием науч.-практ. конф., 24-25 окт. 2013 г. / Правительство Ярославской области, Гос. академия промышленного менеджмента им. Н. П. Пастухова. - Ярославль, 2013. – С. 371-373.

ФИТОРЕМЕДИАЦИЯ ПОЧВ

*А.Л. Новикова, магистр 1 года, М.В. Чубик к.м.н., доц.
Томский политехнический университет, г. Томск
634050, г. Томск пр. Ленина, 30
E-mail: furia.08@mail.ru*

Жизнедеятельность человека связана с появлением огромного количества разнообразных отходов. Резкий рост потребления в последние десятилетия привел к существенному увеличению объемов образования твердых бытовых отходов (ТБО).

Твердые промышленные и бытовые отходы (ТП и БО) загрязняют окружающую природную среду. Кроме того они могут являться источником поступления вредных химических, биологических и биохимических веществ. Так же после закрытия полигонов ТБО возникает проблема с загрязненными почвами, которые для окружающей природной среды и здоровья населения являются «бомбами замедленного действия».

Полное уничтожение бытовых и химических отходов требует разработку новых высокоэффективных, экономические и экологически целесообразных способов переработки. Так, ведутся научно-исследовательские работы по усовершенствованию уже используемых и разработке новых нетрадиционных методов утилизации, и одной из них является наша работа.

Исследования проводятся в области фиторемедиации почв.

Этот способ утилизации является интересным, во-первых, потому что он мало изучен, во-вторых, потому что у этого способа высокий потенциал:

- данный способ является экономичным, так как для утилизации подобным методом нет необходимости создавать специальные заводы по переработке мусора;

- фиторемедиаторы можно систематизировать и применять в любых регионах, учитывая климатические условия;

- данный способ является экологичным, так как подразумевает полное очищение почв, без применения технических изысканий и прямых физических воздействий.

Цель работы: Исследование процессов фиторемедиации. Изучение вторичного загрязнения продуктами деятельности микроорганизмов и предотвращение его.

Задачи:

1. Определение степени загрязненности почвы .
2. Изучение действия различных фиторемедиаторов на загрязненную почву.
3. Проведение экспериментальных исследований по изучению воздействия различных фиторемедиаторов на загрязненную почву.

Данная тема является актуальной, так как воздействие ТБО на окружающую среду и население пока не достаточно изучено. Для нашего региона не проводилось изучение ТБО с точки зрения географических и климатических условий, так же не проводились исследования о вторичном загрязнении продуктами трансформации бытовых и химических отходов, не проводились исследования воздействий на загрязненную почву фиторемедиаторами.

Исследования показали, что в почве содержатся большой спектр загрязняющих веществ, но концентрации некоторых веществ значительно превышают ПДК, поэтому мы решили выбрать их для исследования. Названия и концентрации веществ приведены ниже:

Название вещества	Номер образцов					ПДК, мг\кг
	1	2	3	4	5	
Свинец	650	660	645	680	642	65
Кадмий	15	18	16	12	14	1
Ртуть	8,6	10,5	7	8,2	7,4	2,1

Для обезвреживания ядовитых органических веществ, попадающих в окружающую среду с отходами химических предприятий, уже давно и довольно успешно используют различные микроорганизмы. Однако они не способны удалить из почвы и воды вредные для здоровья тяжелые металлы – например, мышьяк, кадмий, медь, ртуть, селен, свинец, а также радиоактивные изотопы стронция, цезия, урана и другие радионуклиды.

С начала 80-х годов для очистки окружающей среды от тяжелых металлов, органических и неорганических загрязнителей экологами предлагается использовать и растения. Этот метод очистки окружающей среды был назван фиторемедиацией – от греческого «фитон» (растение) и латинского «ремедиум» (восстанавливать), и основан на том, что многие виды растений способны накапливать поллютанты, причем их содержание в тканях и органах растений может в десятки и даже сотни раз превышать содержание в окружающей среде. В настоящее время активно разрабатываются несколько областей фиторемедиации – «зеленой технологии» очистки окружающей среды. Органические поллютанты в окружающей среде представлены, главным образом, веществами антропогенного происхождения, и для большинства организмов являются чужеродными (ксенобиотиками); многие из них токсичны, некоторые канцерогенны. В зависимости от их свойств, органические поллютанты могут или разрушаться в корневой зоне растений, или поглощаться с последующим разрушением, изолированием или испарением. Фиторемедиация успешно применяется для очистки от таких органических поллютантов как органические растворители (например, трихлорэтилен, наиболее распространенный поллютант подземных вод), гербициды (атразин), взрывчатые вещества (тринитротолуол ТНТ), углеводороды (нефть, бензин, бензол, толуол, полициклические ароматические углеводороды), полихлорбифенилы (ПХБ).

Фиторемедиацию так же можно использовать для очистки твёрдых, жидких и воздушных субстратов. Фиторемедиация загрязнённых почв и осадочных пород уже применяется для очистки военных полигонов (от ТНТ, металлов, органических поллютантов), сельскохозяйственных угодий (пестициды, металлы, селен), промышленных зон (органика, металлы, мышьяк), мест деревообработки (ПХБ). Фиторемедиации могут быть подвергнуты загрязнённые водные источники: городские сточные воды (органические поллютанты, металлы), сточные воды сельского хозяйства (удобрения, металлы, пестициды, бор, селен, мышьяк) и промышленности (металлы, селен), грунтовые воды (органические поллютанты, металлы). Растения также могут быть использованы для очистки воздуха, как в помещениях, так и вне их; например, от оксидов азота, серы и углерода, озона, нервно-паралитических газов, пыли, копоти, летучих галогенированных углеводородов.

В западных странах фиторемедиация приобрела большую популярность, что отчасти связано с её низкой стоимостью. Так как в процессе фиторемедиации используется только энергия солнца, данная технология на порядок дешевле методов основанных на применении техники (таких как промывка и сжигание почвы). То, что данная технология применяется прямо в районе загрязнения спо-

способствует снижению затрат и уменьшению контакта загрязнённого субстрата с людьми и окружающей средой. Фиторемедиация также получила одобрение у широкой общественности как экологически чистая технология, альтернативная химическим предприятиям и бульдозерам. Поэтому различные организации склонны включать фиторемедиацию в программу мероприятий по очистке среды.

Для фиторемедиации почв как растение - ремедиатор, мы использовали горчицу белую, выбор был её не случаен, так как она является растением неприхотливым и может расти в глинистых и суглинистых почвах, как почвы Юргинского полигона ТБО. В ходе исследования было выявлено, что данный вид горчицы имеет высокие аккумулялирующие способности:

Концентрация тяжелых металлов в горчице до и после изъятия из почвы

Название вещества	Концентрация до изъятия из почвы, мг\кг	Концентрация после изъятия из почвы, мг\кг
Свинец	0	590,4
Кадмий	0	13
Ртуть	0	6,54

Для долгосрочной перспективы как растение ремедиатор может использоваться тополь обыкновенный. Каждое из данных растений можно использовать как фиторемедиатор и можно использовать их вместе, но для быстрой очистки почв больше подойдет горчица белая, так как период её роста гораздо меньше, чем у тополя обыкновенного. Но если рассматривать очищение почвы в долгосрочной перспективе, то лучше использовать тополь обыкновенный, так как накопившиеся в нем загрязняющие вещества можно будет не выводить, а древесину тополя использовать в производстве, своеобразно «запечатав» в нем загрязнители.

Исследования роста горчицы белой в почве полигона ТБО показали, что растения способны расти в данной почве, но развиваются они хуже, чем растения в чистой почве. После изъятия растений из почвы концентрация кадмия и свинца значительно уменьшилась. Концентрация кадмия составила 2 ПДК, концентрация свинца 1 ПДК и концентрация ртути 1 ПДК, что говорит о высокой эффективности данного метода очистки почв.

Литература.

1. Твердые промышленные и бытовые отходы, их свойства и переработка / А.А. Дрейер, А.Н. Сачков, К.С. Никольский, Ю.И. Маринин, А.В. Миронов. – Москва: Мир, 1997. – 300 с.
2. Раковская Е.Г. Промышленная экология. / Е.Г. Раковская. – СПб.: Наука, 2002. – 92 с.
3. Швец А.А. Фиторемедиация почв / А.А. Швец // Ломоносов – 2007: материалы XIV Междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых; МГУ им. М.В. Ломоносова. – М.: МАКС Пресс, 2007. – С. 85–86.
4. Нашивочникова А.В. Фиторемедиация почв, загрязнённых тяжелыми металлами [Электронный ресурс] / А.В. Нашивочникова, С.В. Степанова. // Фиторемедиация – Режим доступа: URL: http://conf.sfu_kras.ru/sites/mn2011/thesis/s14/s14_71.pdf Дата обращения 12.02.2014.
5. Велкова Н.И. Использование горчицы белой ЦЧР: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Н.И. Велкова. – Орел: ОГАУ, 2004. – 210 с.
6. Спирин Э.К. Теоретические основы защиты окружающей среды [Электронный ресурс] / Э.К. Спирин, Н.Ю. Луговцова. – Юрга: ЮТИ ТПУ, 2010. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

ИЗУЧЕНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА КЕРАТИНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ БИОДЕГРАДИРУЕМЫХ ПОЛИМЕРОВ

К.В. Жданова, студент

*ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», г. Кемерово
650065, г. Кемерово, пр. Ленина, д.146, кв.155, тел. 8-923-533-83-33*

E-mail: zhdanova.ksenija92@mail.ru

Проблема загрязнения окружающей среды твёрдыми бытовыми отходами в последние десятилетия приобретает катастрофические масштабы. Причина в том, что полимерные материалы (пластмассы), применяемые в быту, обладают очень большим периодом распада. В процессе распада мно-

гие из них выделяют токсичные вещества, загрязняющие почву и воду. Для России проблема особенно актуальна, так как в нашей стране не налажена утилизация твёрдых бытовых отходов. В лучшем случае они попадают на свалки, но огромное количество их разбросано повсюду, особенно в местах отдыха людей. Загрязнению пластиковыми отходами подвергся и Мировой океан.

В России каждый год образуется около 700 тыс. тонн полимерных отходов, пригодных для переработки и использования в качестве вторичных материальных ресурсов. Эту цифру можно считать заниженной, поскольку ежегодно только полиэтиленовых бутылок производится и, соответственно, выбрасывается более 450 тыс. тонн. А еще высоки объемы потребления полиэтиленовой пленки (632 тыс. тонн), полипропиленовой пленки (189 тыс. тонн) и ПВХ-пленки (170 тыс. тонн). Таким образом, можно утверждать, что ежегодный объем полимерных отходов, пригодных для переработки во вторсырьё в России, превышает 1 млн. тонн.

Решение указанных проблем с успехом может быть достигнуто созданием биodeградируемых полимеров.

Биodeградируемые полимеры – это класс полимеров, в состав которых входят вещества, образующиеся в результате жизнедеятельности растений или животных, а также в процессе биосинтеза в клетках живых организмов, способные при соответствующих условиях разлагаться на нейтральные для окружающей среды вещества.

Перспективным сырьем для получения биodeградируемых полимеров, является кератин.

Кератинсодержащими твердыми отходами являются шерсть, щетина, возникающие при переработке кожевенного и мехового полуфабриката (на подготовительных стадиях производства), основным структурным и химическим компонентом которых является уникальный по своим свойствам фибриллярный белок кератин.

Цель работы - изучение ферментативного гидролиза кератинсодержащего сырья с целью создания биodeградируемых полимеров.

В работе изучили физико-химический состав отходов птицеперерабатывающей промышленности. Определение молекулярно-массового распределения провели методом электрофореза в полиакриламидном геле. Содержание белка провели методом Дюма. Массовую долю влаги определили весовым методом. Зольность определяли по ГОСТ Р 54224-2010.

Результаты определения физических показателей перопухового сырья представлены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические показатели перопухового сырья

Показатель	Значение показателя
Массовая доля общего белка, %	92,62±0,46
Массовая доля влаги, %	6,52±0,32
Массовая доля золы, %	6,81±0,34

Из таблицы 1 следует, что отходы птицеперерабатывающей промышленности, рассматриваемые в работе, характеризуются высоким содержанием белка (92,62%), что делает их перспективным сырьем для биотехнологической промышленности.

Следующим этапом работы являлось исследование параметров гидролиза перопухового сырья. На сегодняшний день известны различные способы гидролиза кератинсодержащего сырья:

- щелочной гидролиз;
- кислотный гидролиз;
- ферментативный гидролиз.

Щелочной гидролиз проводят при температуре 50°C, в качестве химических реагентов используют растворы едкого натра, едкого калия или раствор аммиака. По окончании процесса гидролизат нейтрализуют соляной или ортофосфорной кислотами. К недостаткам щелочного гидролиза относят разрушение аминокислот цистина, метионина и цистеина, также длительность процесса.

Кислотный гидролиз проводят при температурах от 80 до 152 °С, продолжительность гидролиза составляет 6-10 часов, очистку сырья производят соляной, серной и фосфорной кислотами. Гидролизаты очищают активированным углем и нейтрализуют окисью кальция или щелочами.

Кислотный гидролиз имеет некоторые преимущества перед щелочным: предотвращает распад аминокислоты аргинина на орнитин и аммиак, исключается дезаминирование таких аминокислот, как серин, треонин, цистин, цистеин и метионин, интенсифицируется гидролиз сырья.

Однако при кислотном способе разрушаются аминокислоты триптофан и тирозин, кроме того гидролизаты имеют неприятный вкус и запах.

Ферментативный гидролиз приобретает важное значение в связи с возможностью создания на его основе различных белковых добавок и гидролизатов не только кормового, но и пищевого значения.

В настоящее время эффективным является ферментативный гидролиз, поскольку не требует специальной очистки полученных продуктов.

В данной работе исследовали 2 способа гидролиза перопухового сырья: щелочной и ферментативный (при разных соотношениях фермент-субстрат).

В качестве фермента использовали протеиназу К. Оптимальные условия действия протеиназы К: рН 6-9 и температура 50-60 °С.

Сравнительная характеристика щелочного и ферментативного гидролизатов перопухового сырья приведена в таблице 2.

Таблица 2

Сравнительная характеристика щелочного и ферментативного гидролизатов кератина

№ варианта	Масса используемого сырья, г	Объем полученного гидролизата, см ³	Масса нерастворимого остатка, г
1	0,1	5,9	0,075
2	0,1	8,5	0,092
3	0,1	14,3	0,087
4	0,1	14,9	0,063

Примечание:

№1 – результат щелочного гидролиза перопухового сырья;

№2 – результат ферментативного гидролиза перопухового сырья при соотношении фермент-субстрат 1:100;

№3 – результат ферментативного гидролиза перопухового сырья при соотношении фермент-субстрат 1:150;

№4 – результат ферментативного гидролиза перопухового сырья при соотношении фермент-субстрат 1:50.

О глубине протекания гидролиза белка можно судить по динамике накопления аминного азота. Зависимости содержания аминного азота от продолжительности гидролиза представлены на рисунках 1-4.



Рис. 1. Результат щелочного гидролиза перопухового сырья

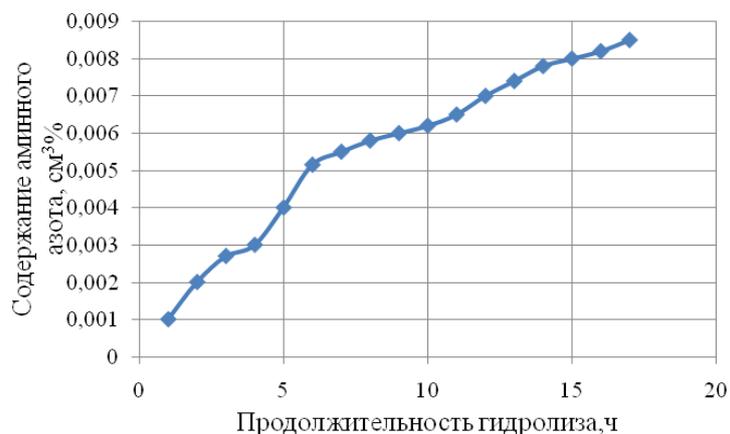


Рис. 2. Результат ферментативного гидролиза перопухового сыря при соотношении фермент-субстрат 1:100

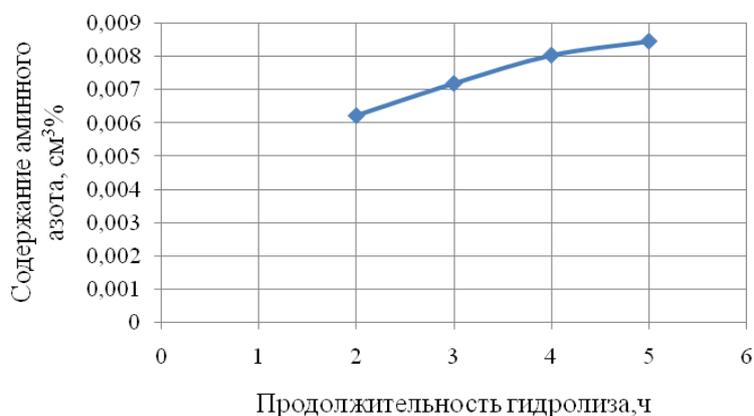


Рис. 3. Результат ферментативного гидролиза перопухового сыря при соотношении фермент-субстрат 1:150

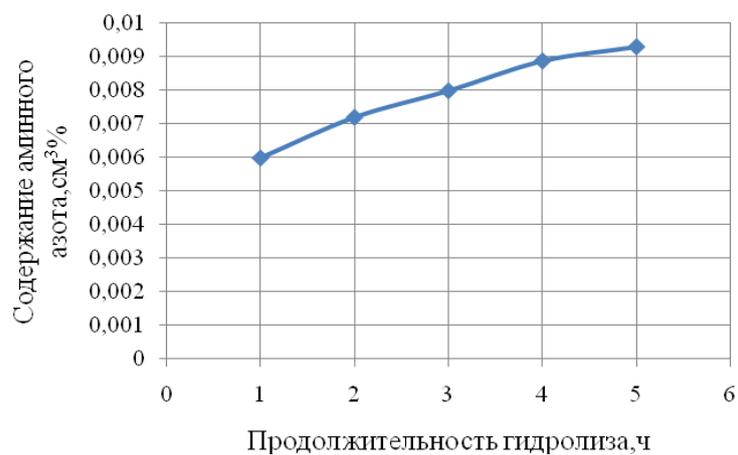


Рис. 4. Результат ферментативного гидролиза перопухового сыря при соотношении фермент-субстрат 1:50

Из рисунков 1-4 следует, что интенсивность гидролиза кератинсодержащего сыря выше в случае ферментативного гидролиза. Так, содержание аминного азота 0,01 см³% достигается в случае щелочного гидролиза примерно за 12 часов (рисунок 1), а в случае ферментативного - за 6 часов (рисунок 4).

В случае ферментативных гидролизатов наблюдается максимальный рост аминного азота в начальный период реакции. Из анализа рисунков 2-4 следует, что наиболее эффективным является способ ферментативного гидролиза при соотношении фермент – субстрат 1:50.

Так, при продолжительности гидролиза 5 часов содержание аминного азота при соотношении 1:100 равно 0,0075 см³%, при соотношении 1:150-0,0085 см³% и при соотношении 1:50 -0,0093 см³%.

В результате для дальнейших исследований выбраны следующие параметры ферментативного гидролиза перопухового сырья протеиназой К: соотношение фермент - субстрат 1:50, температура 50°С, рН 6,6 продолжительность 5 часов.

Литература.

1. Пат. 1028236 Российская Федерация, МКП⁵С 11 N 1/12, А 61 К35/74. Биоразлагаемая термопластичная композиция / Е.В. Бастиоли, В.Л. Флориди, Н.Г. Краснова; заявитель и патентообразователь Бастиоли Екатерина Валерьевна.- 2009114686/05; заявл. 10.11.2010; опубл. 27.02.2013, Бюл. № 05.
2. Пат. 2008493 Российская Федерация, МПК⁵ С 9 N 1/34, А 45/83. Способ получения биodeградируемых пористых полимерных изделий / Е.В. Бастиоли, В.Л. Флориди, Н.Г. Краснова; заявитель и патентообразователь Бастиоли Екатерина Валерьевна.- № 96110194/03; заявл. 13.05.2008; опубл. 23.07.2010, Бюл. № 03.
3. Пат. 284047 Российская Федерация, МПК⁵ С 13 N 4/52, А 75 К 43/85. Способ получения белкового продукта / А.С. Потапов, В.Л. Мозгунова, М.И. Ларионов; заявитель и патентообладатель Александр Сергеевич Потапов.- № 2011142892/04; заявл. 25.10.2011; опубл. 20.11.2012, Бюл. № 04.
4. Пат. 2008139288 Российская Федерация, МПК⁵ А 61 К 36/00. Способ модифицирования биоразлагаемых полимеров / И.А. Прудниченко, Е.А. Маркевичева, Н.Л. Ключко, Б.М. Фельдман; заявитель и патентообладатель Прудниченко Игорь Аркадьевич.- № 2012135000/15; заявл. 16.08.2012; опубл. 10.10.2013, Бюл. № 15.
5. Пат. 2471824 Российская Федерация, МПК⁵ С 09К 8/20. Биосовместимый биodeградируемый пористый композиционный материал и способ его получения / А.И. Сливкин, В.Л. Лапенко, В.А. Быков, А.И. Бычук; заявитель и патентообладатель Сливкин Алексей Иванович.- № 2011141448/13; заявл. 12.10.2011; опубл. 20.04.2013, Бюл. № 13.
6. Соболева, А.В. . Биоразлагаемые полимеры, состояние и перспективы использования - Прикладная биохимия и микробиология, 2004. 282-287 с.

БЕЗРЕАГЕНТНОЕ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ВОДЫ

О.О. Горбенко, к.т.н., доц.

*Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), г.Москва
123001, г. Москва, Вспольный пер., 16-1-11, тел. +7-916-497-22-16*

E-mail: olgamsk@inbox.ru

Основным источником микробного загрязнения объектов водопользования, поверхностных и морских вод, почвы, подземных водоносных горизонтов, питьевой воды являются хозяйственно-бытовые сточные воды. Для таких вод характерен высокий уровень микробного загрязнения на фоне значительной концентрации взвешенных и органических веществ. В сточных водах населенных пунктов обнаруживаются многие виды патогенных бактерий, вирусов и паразитов. Болезни, вызываемые этими микроорганизмами, весьма различны и могут приводить к серьезным последствиям для здоровья человека. Средством предотвращения распространения инфекционных болезней и защиты поверхностных и подземных водоемов от заражения является обеззараживание сточных вод.

В системах коммунального водоснабжения на протяжении более столетия применяются различные методы обеззараживания воды. Однако и в настоящее время сохраняется риск возникновения заболеваний, связанных с употреблением населением питьевой воды, содержащей вирусы и простейшие. Попытки повышения надежности обеззараживания воды в отношении этих микроорганизмов посредством увеличения доз хлора приводит к образованию опасных для здоровья человека хлорорганических соединений.

Анализ зарубежной научной литературы и нормативных документов показывает, что совершенствованию схем обеззараживания воды сейчас уделяется большое внимание. Во многих странах на государственном уровне ведутся исследования с целью определения возможности использования различных методов и технологий (программы Агентства по защите окружающей среды в США, Министерства образования, науки, исследований и технологий в Германии, ЕААР в Италии и др.).

Одной из актуальных задач при обеззараживании питьевой воды, а также промышленных и бытовых стоков после их осветления (биоочистки), является применение технологии, не использующей химические реагенты, т. е. технологии, не приводящей к образованию в процессе обеззараживания токсичных соединений (как в случае применения соединений хлора и озонирования) при одновременном полном уничтожении патогенной микрофлоры.

Одним из наиболее распространённых методов безреагентного обеззараживания воды на сегодняшний момент является ультрафиолетовое воздействие. Для водообработки применяется ультрафиолет с двумя длинами волн – 254 и 185 нм. Ультрафиолетовое излучение, имеющее бактерицидную длину волны в диапазоне 250-260 нм, проникает сквозь стенку клетки переносимого водой микроорганизма и поглощается ДНК, называемой генетической цепочкой микроорганизма, в результате чего процесс воспроизводства микроорганизма прекращается и таким образом микроорганизм дезактивируется. Ультрафиолетовый свет длиной 185 нм имеет большую энергию и успешно разлагает молекулы органических веществ, содержащихся в загрязнённой воде.

Метод дезинфекции с использованием ультрафиолетового излучения доказал свою эффективность при дезактивации переносимых водой болезнетворных микроорганизмов и вирусов без ухудшения вкуса и запаха воды и без внесения в воду нежелательных побочных продуктов.

Анализ работ, в которых имеются данные о действии УФ-излучения, показывает, что дозы, необходимые для инактивации различных патогенных микроорганизмов, включая вирусы, отличаются незначительно. Несмотря на некоторые различия в приведенных данных, связанных с методикой проведения экспериментов, дозы УФ-облучения для обеззараживания на один порядок имеют в среднем следующие значения: бактерии – от 1,5 мДж/см² для некоторых штаммов *Shigella dysenteriae* до 10 мДж/см² для энтеро-кокков и фекальных стрептококков; энтеровирусы – от 4,5 мДж/см² для полиовирусов (Mahoney) до 11 мДж/см² для ротавирусов. Из приведенных данных видно, что дозы УФ для бактерий и вирусов отличаются незначительно, в то время как при обеззараживании хлором требуемые дозы имеют различие до 50 раз. Для снижения на один порядок содержания цист лямблий необходимы дозы 40-80 мДж/см². До последнего времени считалось, что для удаления криптоспоридий необходимы дозы более 200-300 мДж/см², однако, были проведены циклы исследовательских работ, показавших, что УФ-облучения дозами 40-120 мДж/см² достаточно для инактивации ооцист на 4 порядка.

Основу обычного ультрафиолетового модуля составляет цилиндрическая камера, содержащая ультрафиолетовые лампы, заключенные в кварцевые трубки, поверх которых протекает вода. Скорость движения жидкости лимитируется необходимым временем пребывания в зоне ультрафиолетового воздействия, достаточным для гарантированной дезактивации микроорганизмов.

В процессе эксплуатации ультрафиолетовых модулей были обнаружены негативные явления, существенно снижающие эффективность обеззараживания: биообрастание – формирование колоний непатогенных светолюбивых микроорганизмов на поверхности кварцевых трубок, в которых находятся ультрафиолетовые лампы, и соляризация – образование микрокристаллической и аморфной фаз нерегулярного состава на тех же поверхностях. В связи с этим возникла необходимость периодической очистки поверхности защитных трубок от экранирующего световой поток слоя. Механическая очистка, сопряжённая с разборкой ультрафиолетового модуля, увеличила общие трудозатраты, химическая очистка потребовала дополнительной квалификации персонала и необходимых реактивов. К тому же выяснилось, что ультрафиолет не способен обеспечить полного обеззараживания – ведь не случайно имеет место биообрастание, да и сам световой поток может быть экранирован непрозрачными частицами, содержащимися в большом количестве, например, в сточных водах. Традиционно применяющиеся для обработки воды ультрафиолетовые лампы низкого давления малоэффективны при уничтожении спорообразующих бактерий, вирусов, грибков, водорослей и плесени. Максимальные дозы облучения воды при приемлемых производительностях ультрафиолетовых установок существенно ниже уровней, необходимых для полного обеззараживания спорных форм.

Наиболее результативным с точки зрения эффективности обеззараживания является метод комплексного воздействия ультрафиолетового излучения и ультразвука. Вода первично подвергается ультразвуковому и кавитационному воздействиям, при которых происходит дробление бактериальных кластеров на более мелкие элементы, разрушение микроорганизмов и преобразование органических фаз. Далее следует воздействие ультрафиолетового излучения, приводящее к утрате микроорганизмами способности к воспроизводству. Эти процессы происходят в одной камере, поэтому ультразвуковые колебания, отлично распространяющиеся в водной среде, препятствуют биообрастанию

и соляризации поверхности защитных трубок ультрафиолетовых ламп. Таким образом, одновременно происходит ряд процессов, поддерживающих непрерывное обеззараживание до момента функционального истощения ультрафиолетовых ламп, составляющего от 4000 до 16000 часов в зависимости от производителя, и потери мощности ультразвукового кавитатора, которая снижается до критической в течении года.

Производители установок комплексного обеззараживания заявляют о превосходстве бактерицидности в тысячу и более раз над установками ультрафиолетового обеззараживания. Однако цена установки с ультразвуковым кавитатором в 3,5-4 раза, а потребляемая мощность в 4-5 раз выше по сравнению с установкой без кавитатора.

Дальнейшее развитие метода будет осуществляться в направлении увеличения времени жизни ультрафиолетовых ламп, повышения интенсивности излучения и снижения их стоимости. В настоящее время с появлением ультрафиолетовых светодиодов рассматривается возможность их использования для обеззараживания. Ресурс времени жизни светодиодов в десятки раз больше, а энергопотребление в разы меньше, чем у газоразрядных ламп. Также будут предприниматься попытки заменить ультразвуковой кавитатор на устройство аналогичной функциональности.

Среди перспективных методов безреагентного обеззараживания интересна электроимпульсная технология, основанная на воздействии на обрабатываемую жидкость ударных волн, генерируемых импульсным электрическим разрядом и вызывающих дезинтеграцию и гибель микроорганизмов. В объеме, занимаемом водой, формируется электрический разряд с помощью подвижных заостренных электродов, способных смыкаться для образования разряда и питающихся от импульсного источника электроэнергии. Электрический разряд формирует ударную волну, которая распространяется в объеме воды. Кратковременность электрического импульса позволяет реализовать такую ударную волну, толщина фронта которой меньше размера микроорганизмов. При прохождении такой ударной волны в объеме, занимаемом микроорганизмом, возникает мгновенный градиент давления, который и приводит к механическому уничтожению биологического объекта. Энергия в единичном импульсе и частота следования импульсов определяются бактериальным составом воды. Обеззараживание может быть проведено как в замкнутом объеме, так и в проточной воде. Применение электроимпульсной технологии для обеззараживания воды позволяет обеспечить уничтожение всех видов микроорганизмов, включая вирусы и споры, независимо от количества взвешенных в ней твердых частиц и примесей. При этом ударная волна остаётся эффективной в объеме радиусом до 1 метра.

К числу безреагентных методов обеззараживания воды, которые, возможно, в будущем найдут применение, относится воздействие на нее лучей Рентгена, радиоактивного излучения и токов высокой частоты, обладающих по некоторым данным бактерицидным действием. Однако до настоящего времени эти методы исследованы мало, а потому о перспективности их применения можно будет судить лишь после длительного и детального изучения. Коротковолновые лучи, глубоко проникая в ткани и клетки, вызывают ионизацию и значительные разрушения в них. Изменение электронной структуры атомов нарушает химические связи, вследствие чего разрушаются молекулярные структуры клетки. Более других повреждаются ядерные элементы клетки, особенно носители генетических свойств – нуклеиновые кислоты. Цитоплазма также претерпевает различные нарушения. Результаты воздействия на наследственные свойства клеток стойки и необратимы. Таким образом, ионизация в зависимости от силы и степени облучения может нарушить передачу наследственных свойств или работу ферментных систем, т. е. изменить физиологическое состояние клетки или вызвать ее гибель.

Безреагентные методы обеззараживания представлены здесь лишь несколькими видами, среди которых наиболее распространёнными являются ультрафиолетовое и совместное ультрафиолет-ультразвуковое обеззараживание. Ограничения данных методов не сдерживают их развития в направлении увеличения ресурса службы и интенсивности светового потока ультрафиолетовых ламп. Ведутся работы и над совершенствованием ультразвуковых излучателей в аспекте снижения энергопотребления при сохранении выходной мощности.

Литература.

1. Фрог Б.Н., Левченко А.П. Водоподготовка: учебн. пособие для вузов. М. Издательство МГУ, 1996г. 680 с.
2. Мазаев В.Т., Корлёв А.А., Шлепнина Т.Г. Коммунальная гигиена / Под ред. В.Т. Мазаева. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 304 с.
3. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод / Учебник для вузов: - М.: АСВ, 2002 - 704 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКЦИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ ИЗ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ГРУНТОВ

О.А. Сияков, асп-т, Р.Ш. Суфиянов, д-р.т.н., проф.

*Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), г. Москва
107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д.38, тел. (495) 223-05-22*

E-mail: mr.surash@mail.ru, olegsin1988@yandex.ru.

Нефтезагрязненные грунты (НЗГ) это большая часть отходов нефтегазового комплекса, образующихся практически на всех этапах от разведки и добычи нефти, заканчивая хранением и использованием нефти и нефтепродуктов. По официальным данным Комитета по природным ресурсам и экологии Государственной Думы РФ потери нефтяных углеводородов в России составляют порядка 4 % от всей добытой нефти. В 2013 году в России добыча нефти достигла 523,2 млн тонн. Следовательно потери нефти, только в прошлом году, составили порядка 21 млн тонн, при этом значительная часть этих потерь сосредоточена в НЗГ, являющихся с одной стороны опасными отходами, которые необходимо обезвредить, а с другой стороны вторичными сырьевыми ресурсами.

Все технологии обезвреживания и утилизации НЗГ, по отношению к нефтяной составляющей, можно разделить на деструктивные и утилизационные (недеструктивные).

Из деструктивных методов наибольшее распространение получили термические (в частности сжигание) и биологические. Однако применение данных методов имеет ряд ограничений. Для термических методов целесообразно высокое исходное содержание углеводородной фракции и при их применении образуются продукты переработки (дымовые газы) представляющие собой дополнительную угрозу окружающей среде. Применение биологических методов ограничено в основном климатическими условиями (при температуре ниже +15⁰С, биологическая очистка неэффективна), а также качественным составом нефтяного загрязнения (застарелые и трансформированные НЗГ плохо поддаются биологической переработке). Основным недостатком деструктивных методов ликвидации НЗГ является, то, что безвозвратно теряется углеводородная фракция.

Утилизационные методы представлены физическими (экстракция) и физико-химическими (применение специальных моющих средств).

Применение моющих средств приводит к высоким степеням очистки, однако отработанные моющие растворы представляют экологически опасные и трудно утилизируемые эмульсии, также малоэффективны для застарелых нефтяных загрязнений.

Экстракционные методы основаны на применении водных растворов ПАВ и селективных органических растворителей. В качестве растворителей могут применяться прямогонный бензин, дизельное топливо, газовый конденсат, бензол и т.д., однако в качестве растворителей целесообразно применять низкокипящие экстрагенты: гексан, пентан, метилхлорид и др.[1] Применение низкокипящих экстрагентов позволит снизить энергетические затраты на их регенерацию, а также остаточное содержание нефтяных углеводородов в регенерированном экстрагенте. Обоснование выбора экстракционного метода по критериям: экологическая безопасность конечного продукта обезвреживания и извлечение вторичных сырьевых ресурсов описано в работе [2].

Выбор экстрагента. На повышение эффективности обезвреживания НЗГ экстракционным методом оказывают влияние следующие основные факторы: степень очистки, производительность, энергетические и экономические затраты, трудоемкость. Соответственно целесообразно повышение первых двух и снижение двух последних. Это может быть достигнуто за счет рационального выбора растворителя (экстрагента) и поэтому к экстрагенту предъявляются следующие требования:

- селективность по отношению к извлекаемому компоненту;
- высокая растворяющая способность к извлекаемому компоненту;
- не должен взаимодействовать с извлекаемым компонентом;
- возможность проведения эффективной регенерации (низкая температура кипения, низкая удельная теплоемкость и удельная теплота испарения);
- сохранение свойств при применении, хранении, регенерации;
- безопасность при работе (низкая токсичность, пожаро- и взрывобезопасность);
- не вызывать коррозии оборудования;
- не растворяться в воде;
- низкая цена;
- доступность (распространенность на рынке).

Однако практически невозможно подобрать растворитель в точности соответствующий всем вышеуказанным требованиям. Поэтому в качестве основных критериев были выбраны: высокая растворяющая способность к углеводородам нефти, селективность, возможность проведения эффективной регенерации, отсутствие взаимодействия с извлекаемым компонентом. Поскольку значимость остальных критериев может быть снижена за счет аппаратного оформления. Анализ литературных данных [3, 4] показал, что высокой растворяющей способностью к нефти и нефтепродуктам обладают низкомолекулярные (низкокипящие углеводороды), ароматические соединения и некоторые фреоны.

При разделении эмульсии «экстракт вода» существенное влияние на эффективность процесса оказывает *плотность растворителя*. Нефтезагрязненные грунты имеют сложный состав (механическая частицы, углеводороды нефти, вода; содержащиеся в различном соотношении). После обработки НЗГ экстрагентом, возможно образование эмульсии между водой и экстрактом. Для простого и быстрого разделения эмульсии плотности воды и экстракта должны быть различными. Плотность нефтей добываемых на территории РФ находится в пределах от 840,0 до 900,0 кг/м³, например: плотность товарной нефти Urals 860870,0 кг/м³; Siberian Light 845850,0 кг/м³; Sokol 835840,0 кг/м³. Плотность большинства нефтепродуктов, применяемых наиболее часто, находится в диапазоне от 750,0 до 950,0 кг/м³ [5]. По возможности нужно подобрать растворитель, при условии высокой растворяющей способности к углеводородам нефти, с плотностью выше 1100 кг/м³, либо ниже 850 кг/м³, для того чтобы экстракт можно было легче разделить за счет разности плотностей.

Важной характеристикой экстрагента является его нетоксичность, а также пожаро- и взрывобезопасность. С целью снижения вероятности отравления рабочего персонала, а также нанесения экологического урона окружающей среде, при возникновении чрезвычайных ситуаций, необходимо подобрать растворитель обладающий, по возможности, наименьшей токсичностью. Для снижения вероятности возникновения пожаров и взрывов, экстрагент должен быть негорючим (либо трудно горючим) и не образовывать взрывоопасных смесей с воздухом.

Извлекающая способность растворителя является основной характеристикой и определяет эффективность процесса в целом. Для определения извлекающей способности растворителя были проведены соответствующие экспериментальные исследования, результаты представлены на рис.1.

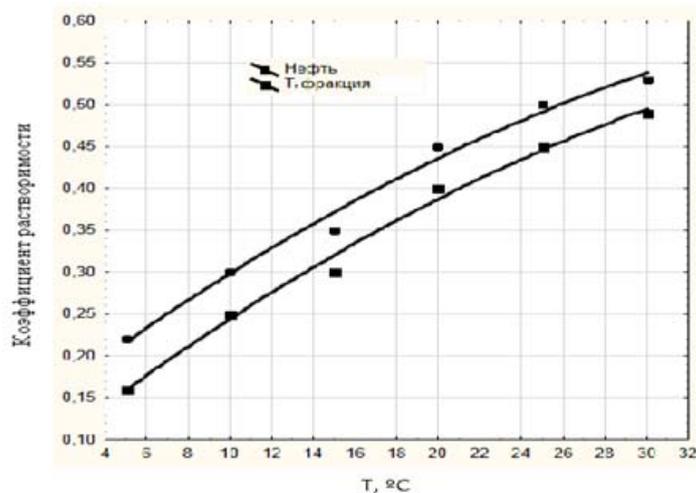


Рис. 1. Кривые растворимости нефти и остаточной фракции нефти в растворителе при различных температурах

Получены аппроксимирующие полиномы:

$$\omega_{\text{НЕФ}} = 0,125 + 0,02T - 0,0002T^2 \quad 1)$$

$$\omega_{\text{ОФН}} = 0,065 + 0,02T - 0,0002T^2 \quad 2)$$

где T – температура проведения процесса;

$\omega_{\text{неф}}$, $\omega_{\text{ОФН}}$ массовые доли нефти и остаточной фракции нефти (ОФН) в экстракте.
 Характеристики нефти и ОФН представлены в таблице № 1

Таблица 1

№	Нефтяная составляющая	Диапазон кипения, °С	Углеводороды, % (масс.)			
			Алифатические	Арены	Смолы и асфальтены	Окисленные вещества
1	Нефть	от 50	51,0	20,50	4,50	24,0
2	ОФН	от 230	58,50	23,0	4,50	14,0

Описание и принцип работы экспериментальной установки. НЗГ помещают в емкость для экстракции, где смешивают с экстрагентом, после проведения процесса пульпу (НЗГ + экстракт) разделяют, экстракт направляют на регенерацию (рис. 2б).

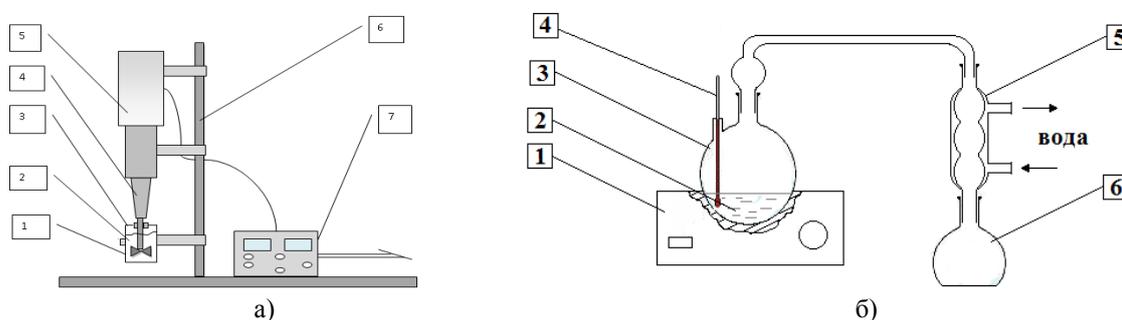


Рис. 2. Схема экспериментальной установки.

а) 1 – емкость для экстракции; 2 – НЗГ; 3 – герметичная крышка; 4 – устройство для перемешивания; 5 – электродвигатель; 6 – штатив; 7 – блок управления.

б) 1 – колба нагреватель, 2 – экстракт, 3 – перегонный куб, 4 – термометр, 5 – холодильник, 6 – приемная колба.

Степень извлечения нефтяных углеводородов из НЗГ. На эффективность процесса экстракции значительное влияние оказывают *температура процесса* и *соотношение растворитель/НЗГ*. Поскольку исходное содержание нефтяного компонента в реальных НЗГ может иметь широкий диапазон, поэтому эксперименты проводились с НЗГ, имеющими различное исходное содержание нефти. Результаты проведенных экспериментальных исследований приведены на рис. 3 и рис.4.

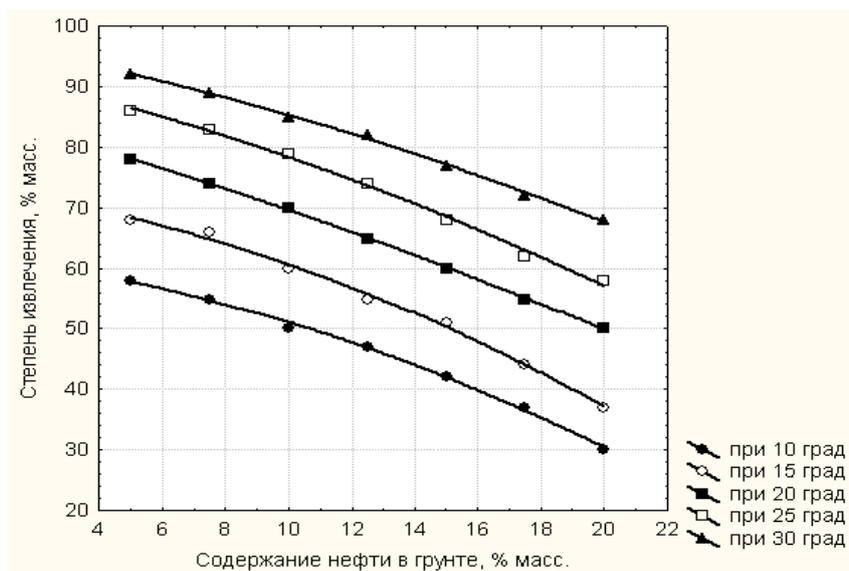


Рис. 3. Зависимость степени извлечения от температуры. (Соотношение растворитель/НЗГ 2/1)

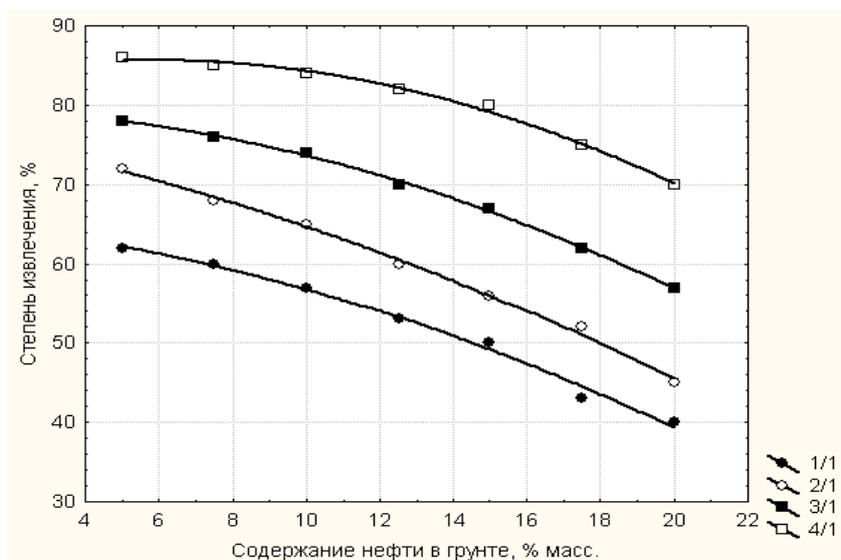


Рис.4 .Зависимость степени извлечения от соотношения растворитель/НЗГ (при температуре 20⁰С)

Основные результаты и выводы:

1. Проведены экспериментальные исследования по определению растворяющей способности экстрагента к углеводородам нефти в зависимости от температуры, получены аппроксимирующие зависимости.
2. Получены зависимости степени извлечения углеводородов нефти от концентрации нефтяных компонентов (нефть, остаточная фракция нефти) и соотношения «растворитель/НЗГ».

Литература.

1. Сняжков О. А., Суфиянов Р. Ш. Оптимизация процесса очистки нефтесодержащих грунтов низкокипящим экстрагентом. XXV Международная научная конференция "Математические методы в технике и технологиях", сборник трудов том 2, Саратов 2012. с. 158 – 160.
2. Суфиянов Р. Ш., Каталимов А. В., Сняжков О. А. Выбор метода обезвреживания нефтесодержащих грунтов. – Химическое и нефтегазовое машиностроение. 2011, № 6, с. 29 – 31.
3. Speight J. G. Handbook of petroleum analysis // John Wiley and Sons, Inc. // 2001, p. 474.
4. Мазлова Е. А., Мещеряков С. В. Проблемы утилизации нефтешламов и способы их переработки. М., Издательский дом «Ноосфера», 2001, 56 с.
5. Товарные нефтепродукты, свойства и применение: Справочник / под ред. И. А. Щупляка. Л.: Химия, 1975. – 384 с.

УГОЛЬНЫЕ ШЛАМЫ КАК СЫРЬЁ ДЛЯ МАЛООТХОДНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Е.С. Злобина, студент 3 курса КузГТУ

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачёва, г. Кемерово

650055, г.Кемерово, ул. Пролетарская 19-92, тел.8-951-171-97-51

E-mail: Zlobina94@mail.ru

В мире уже скопилось огромное количество отходов и их число продолжает расти с каждым днём. Например, Кемеровская область, с площадью всего 95,5 тыс. км² (0,56 % от территории России), занимает 1-е место в России по количеству образующихся промышленных отходов. Только 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 Кузбассе добывается около 76 % коксующихся углей от общей их добычи по России. Более 80 % углей перед использованием в коксохимических производствах подвергаются предварительному обогащению. В процессе обогащения углей образуются угольные шламы. Динамика образования угольных шламов в угольной отрасли Кузбасса представлена в табл.1[3].

Таблица 1

Динамика образования угольных шламов Кузбасса

Наименование показателя	2004г.	2005г.	2006г.	2007г.	2008г.	2010г.
Масса угольных шламов, тыс.т	1232361	1326509	1625628	1924747	2223866	1822147

Угольные шламы содержат в себе как органическую, так и минеральную части. Основной проблемой при переработке угольных шламов является их высокая зольность (до 80 %) и тонкодисперсность (менее 1 мм). Помимо этого, сбросные площадки имеют сравнительно большое количество сточных вод. В связи с этим перед учеными, работающими в области промышленной экологии и углерепереработки, стоят весьма разнообразные и, безусловно, важные задачи по созданию необходимого технологического сопровождения, позволяющего эти отвалы перерабатывать в товарную продукцию[3].

Следует отметить, что на данный момент ни в городе Кемерово, ни в области в целом нет предприятий, занимающихся переработкой тонкодисперсных углеродсодержащих материалов из-за их специфических свойств (высокой зольности и маленького размера частиц).

Обогащение угольных шламов и тонкодисперсных углеродсодержащих отходов методом масляной агломерации позволит получить ценную химическую и топливную продукцию с минимальными затратами.

Способ обогащения угольного шлама и угля включает масляную агломерацию угольных частиц при перемешивании суспензии вращающейся мешалкой в течение 2-3 мин. Интенсивное смешивание угольного шлама или угля и воды проводят со скоростью вращения мешалки 1000-1500 об/мин, затем добавляют масляный реагент-собиратель в количестве 8-10% от массы угольных частиц, смесь перемешивают еще в течение 5-8 мин со скоростью 1000-1500 об/мин, постепенно с интервалом 1-2 мин увеличивая скорость вращения мешалки до 4000 об/мин. Изобретение позволяет повысить эффективность процесса обогащения угольного шлама и угля [1].

Возможно дальнейшее использование как технологической воды (повторно, после очистки), так и «хвостов» (извлечение из них редких элементов или в качестве добавки к строительным материалам) [9].

Имеется лабораторный образец мобильной установки для обогащения, позволяющий производить 25 кг углемасляного концентрата в сутки.

В результате выполненных исследований по обогащению было установлено, что оптимальным связующим реагентом из использованных в данной работе является топочный мазут (таблица 2) [2].

Таблица 2

Обогащение угольных шламов марок СС, Г, Д различными реагентами

Реагенты	Ad, % мас.	Wa, % мас.	Vdaf, % мас.	Q _{6t} , кДж/кг
Мазут	5,0-6,0	16,7-18,5	38,0-42,0	34360-35620
Поглотительное масло	8,0-10,0	16,8-17,5	35,0-39,0	32000-32900
Газойль	6,5-7,5	16,2-18,0	35,5-37,5	33100-33720

Обогащенные с помощью этого реагента угольные шламы имели наименьшую по сравнению с другими реагентами зольность (Ad = 5,0-6,0 % мас.), выход концентрата (более 80 %мас.), более высокий выход летучих веществ (Vdaf) и теплоты сгорания (Q_{6t}) [2].

Данный способ обогащения имеет ряд преимуществ:

- 1) высокая селективность процесса при небольших затратах связующего реагента;
- 2) широкий диапазон зольности обогащаемого угля;
- 3) практически полное извлечение(более 85%) органической части;
- 4) простота в аппаратурном и технологическом исполнении;
- 5) время обогащения зависит от мощности установки(от 25 минут);
- 6) получаемое топливо при сгорании практически не выделяет в атмосферу вредных веществ.

Самое главное, что переработка угольных шламов позволит комплексно использовать сырьё, сводя количество отходов к минимуму. Освобождение площадей, занятых сегодня данным видом отходов, позволит снизить техногенную нагрузку на окружающую среду и количество пыли в воздухе.

В табл. 3 представлены качественные характеристики шихты, идущей на коксование и обогащенного угольного концентрата. Данные свидетельствуют о пригодности концентрата как сырья для технологии коксования[3].

Индекс свободного вспучивания (определяемый по ГОСТ 30313-95) равен 5 единицам, что так же подтверждает пригодность полученного угольного концентрата для технологии коксования.[9]

Технический анализ углемасляного концентрата проводится так же, как и для углей.

Выход летучих веществ (V_{daf}) определяется по ГОСТ 6382-2001 [5] и сводится к тому, что паро- и газообразные продукты выделяются при разложении органического вещества твёрдого горючего ископаемого при нагревании в стандартных условиях. Выход летучих веществ определяют по убыли массы навески[4].

Для определения зольности (A_d) применяют ГОСТ 11022-95 [6]. Зольный остаток образуется после прокаливания угля в открытом тигле в муфельной печи при температуре $850 \pm 25^\circ\text{C}$ [4].

Сера общая (Собщ.) состоит из S_k (серы колчеданной), S_o (серы органической), S_c (серы сульфатной). S_c при горении переходит в золу, S_o и S_k подвержены окислению до SO_2 с выделением тепла, образуя горючую или летучую серу. Содержание серы определяется по ГОСТ 8606-93 «Топливо твёрдое минеральное. Определение общей серы. Метод Эшка»[4].

Таблица 3

Качественные показатели шихты и угольного концентрата

Технико-экономические показатели (наименование и единицы измерения)	Шихта для коксования	Углемасляный концентрат
Толщина пластического слоя (Y), мм	14	14
Пластометрическая усадка (x), мм	30	33
Выход летучих веществ (V_{daf}), асс. %	25-28	28,0
Зольность (A_d), асс. %	Не более 9,2	5,4
Сера общая (Собщ.), асс. %	Не более 0,5	0,25
Влага в рабочем состоянии (W_{tr}), асс. %	8-10	10,5
Содержание классов 0-3 мм (помол), асс. %	Не менее 74	98

Влага в рабочем состоянии (W_{tr}) определяется по ГОСТ 11014-2001 «Угли бурые, каменные, антрацит и горючие сланцы. Ускоренные методы определения влаги»[7]. Эта величина выражается отношением массы, выделившейся при температуре обезвоживания, к массе анализируемого образца[4].

Основные преимущества метода масляной агломерации и углемасляного концентрата:

1. привлечение внимания собственников предприятий угольной отрасли к возможности и необходимости переработки угольных шламов и низкосортного угля в новые товарные продукты.
2. повышение экологической безопасности в г. Кемерово и Кемеровской области.
3. повышение экономической эффективности углеперерабатывающих предприятий.
4. расширение сырьевой базы для коксохимических производств.
5. значительное сокращение потерь топлива при его обогащении.

Литература.

1. Пат. РФ №2494817 Способ обогащения угольного шлама и угля// КузГТУ. Заяв. 20.03.2012, опубл. 10.10.2013
2. Папин А.В. Разработка технологического процесса утилизации угольных шламов Кузнецкого бассейна в виде высококонцентрированных водоугольных суспензий/А.В.Папин. Автореферат. - Томск, 2004.
3. Папин А.В. Разработка нового метода обогащения минералов на основе масляной агломерации / Жбырь Е.В., Неведров А.В., Солодов В.С. // Химическая промышленность сегодня. 2009. № 1. С. 36-39.
4. М.Б. Школлер Современные энерготехнологические процессы переработки твёрдых топлив /М.Б. Школлер, С.Н.Дьяков, С.П.Субботин.-Кемерово: Кузбассвуиздат, 2012. – 287 с.
5. ГОСТ 6382-2001 Топливо твёрдое минеральное. Методы определения выхода летучих веществ. – М.: Изд-во стандартов, 2001.
6. ГОСТ 11022-95 Топливо твердое минеральное. Методы определения зольности. - М.: Изд-во стандартов, 1995.
7. ГОСТ 11014-2001 Угли бурые, каменные, антрацит и горючие сланцы. Ускоренные методы определения влаги. - М.: Изд-во стандартов, 2001.
8. ГОСТ 8606-93 Топливо твёрдое минеральное. Определение общей серы. Метод Эшка. - М.: Изд-во стандартов, 1993.
9. Жбырь Е.В. Разработка аппаратурно-технологического процесса утилизации угольных шламов Кузбасса/ Е.В.Жбырь. Автореферат. -Томск, 2009.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДОГО УГЛЕРОДНОГО ОСТАТКА ПИРОЛИЗА АВТОШИН

К.А. Шиканова, студент 3 курса

*Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово
650050, г. Кемерово, ул. Мичурина 55-926, тел: 89235146629*

E-mail: shikanova-ksenija@rambler.ru

В процессе производства и после эксплуатации всех видов резиновых изделий возникает большое количество резиносодержащих отходов, основную массу которых составляют вышедшие из эксплуатации автомобильные шины.

Шины являются мощным источником загрязнения окружающей среды. Вместе с тем, изношенные автомобильные шины являются ценным источником вторичного сырья: резины, технического углерода, металлического корда и т.д. Утилизация изношенных автошин позволит существенно снизить потребление некоторых дефицитных природных ресурсов.

Существует три условные категории коммерческой переработки автомобильных покрышек: измельчение, пиролиз (высоко- и низкотемпературный), разложение при помощи химических растворителей [1].

Одним из направлений переработки изношенных шин является регенерация, направленная на производство заменителя части нового каучука, используемого при производстве резинотехнических изделий. Однако количество изношенных шин, применяемых для производства регенерата, не превышает 20% от их общего количества[2].

Из изношенных автомобильных шин можно получить резиновую крошку, которая может быть использована в качестве компонента полимерных смесей, в резиноасфальтовых смесях для дорожного строительства, для частичной замены битума, для производства строительных и технических материалов и изделий. Во многих странах перспективным решением проблемы считается сжигание шин с целью получения энергии и тепла, а также в качестве топлива в цементной промышленности. Таким путем можно добиться существенного сокращения объемов изношенных шин [3]. Однако сжигание не выгодно ни с экономической, ни с экологической точек зрения, в основном из-за высокого содержания общей серы.

Одним из наиболее экологичных способов переработки изношенных шин является пиролиз.

Преимуществом пиролиза является его экологическая безопасность. Однако получаемый твердый остаток – низкокачественный углерод, который составляет 85 % от исходной массы шин, практически не может найти своего применения напрямую.

В данной технологии первоначальным этапом переработки твердого углеродного остатка является процесс обогащения по методу масляной агломерации, т.к. другие методы обогащения не приемлемы ввиду их низкой селективности при обогащении тонкодисперсных частиц. В качестве реагента используется жидкотопливная фракция пиролиза автошин при обогащении твердого углеродного остатка.

Из низкокачественного технического углерода был получен низкозольный концентрат, из которого было приготовлено формованное топливо.

Использование отходов в качестве составляющих топливных пиллетов позволит улучшить экологическую безопасность в Кемерово.

Целью работы является разработка технологии получения формованного топлива из твердого остатка пиролиза автошин

На территории Кемеровской области большое количество промышленных предприятий, которые заняты в сфере добычи и переработки природных ресурсов, а также во многих других смежных отраслях, использующих автомобильную технику. Для примера: одних Белазов в Кемеровской области более 2000 единиц, грузового автотранспорта итого в десятки раз больше. Если говорить о легковом автотранспорте, где по статистике у каждого четвертого жителя Кузбасса имеется легковой автомобиль, становится очевидным, что образование изношенных шин в области колеблется от 60 000 до 80 000 т ежегодно.

Переработка изношенных автомобильных шин, при увеличивающемся парке легковых и грузовых автомобилей - неизбежный и необходимый процесс для соблюдения баланса устойчивости экологической составляющей при растущим потреблением товаров, и природных ресурсов во всем мире.

При пиролизном методе переработки автошин остаются те же отходы, но в малых количествах, и мы предлагаем технологию, которая позволяет в дальнейшем использовать эти отходы и из них получать топливо.

Новизной данной работы является разработка технологического процесса, позволяющего получать низкозольное высококачественное топливо из низкокачественного углеродного остатка пиролиза автошин, не находящего применения в промышленности.

Аналогом формованного топлива на основе твердого углеродного остатка пиролиза автошин является прессованная угольная мелочь. Однако, по техническим показателям (прочность, зольность, теплота сгорания, сернистость) формованное топливо на основе углеродсодержащего остатка превосходит аналог.

Технико-экономические показатели (наименование и единицы измерения)	Наименования аналогов инновационной продукции	Наименование иннова- ционной продукции
	Угольная мелочь	Формованное топливо
Прочность на истирание, % содержа- ние кусков размером >25 мм	50-60	80-99
Прочность на сбрасывание, % содер- жание кусков размером >25 мм	42-74	85-99
A, % мас. (зольность)	10,0-12,0	5,4-10,0
Q, ккал/кг (теплота сгорания)	7000-8250	6500-7500
S, % мас. (сернистость)	0,4-0,5	0,025-0,4
Цена продукции	3000-3500 руб. за 1 т	2200 руб. за 1 т

Литература.

1. Лесин Ю.В., Скрынник Л.С. Охрана и рациональное использование водных ресурсов при разработке угольных месторождений Кузбасса. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2008. – 179 с.
2. Шпирт М.Я. Безотходная технология. Утилизация отходов добычи и переработки твердых горючих ископаемых. – М.: Недра, 1986. – 255 с.
3. Мионов К.В. Справочник геолога-угольщика – М: Недра, 1991.

ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ГАЗОВ КРЕКИНГА И ПИРОЛИЗА

А.Р. Сафаров, к.т.н., с.н.с., А.М.Гусейнова, к.т.н., в.н.с.

Институт Катализа и Неорганической Химии им. М.Ф.Нагиева

AZ1143, Азербайджан, г. Баку, просп. Г.Джавида, 113, (+994)124341751,

E-mail: agil_s@mail.ru

На нефтеперерабатывающих заводах при проведении процессов каталитического крекинга, кроме целевого продукта – высокооктанового бензина, образуются газы крекинга, содержащие значительное количество непредельных углеводородов. Большая часть газов крекинга сжигается или нерационально используется. Это, в свою очередь, создает экономические и экологические проблемы. Из олефинов, содержащихся в газах крекинга можно получить множество различных ценных продуктов, таких как мономеры, альдегиды, кетоны, кислоты и сложные эфиры. В крекинг газах представлены почти все непредельные углеводороды, но процентное содержание каждого из них низкое, т.е. для нефтехимии крекинг-газы являются сырьем ценным, но низкопотенциальным. Поэтому для удовлетворения потребностей в олефинах нефтехимические предприятия используют также газы пиролиза. В связи с этим нами был разработан химико-технологический комплекс (ХТК) по совместной переработке газов крекинга и газов пиролиза, и представлена его принципиальная схема [1]. Большая часть процессов задействованных в ХТК исследованы в лаборатории Института Катализа и Неорганической Химии им. М.Ф.Нагиева НАН Азербайджана, в частности, для процессов парофазного каталитического окисления алифатических спиртов разработаны высокоактивные цеолитные катализаторы. Создание ХТК по предлагаемой схеме, где способы получения большинства целевых продук-

тов протекают на основе цеолитов будет иметь большое практическое значение как с экономической, так и с экологической точки зрения.

Решение вопросов, связанных с моделированием и оптимальным проектированием ХТК, невозможно без предварительной статистической обработки нефтезаводских данных газов крекинга и пиролиза, так как при содержании аномальных данных в статистической совокупности трудно, а порой и невозможно, добиться допустимой погрешности критерия оптимизации. Для этого прежде всего необходимо провести статистическую обработку большого количества используемых нами нефтезаводских данных, полученных с бензиновых пиролизных печей Сумгаитского завода «Этилен-Полиэтилен», и данных по крекинг-газам, полученных с комбинированной установки каталитического крекинга Г-43-107М Бакинского Нефтеперерабатывающего Завода им. Гейдара Алиева. С этой целью была разработана методика статистической обработки данных. На основе разработанной методики статистической обработки и программы по устранению аномальных точек были определены усредненные количества компонентов крекинг-газа и пирогаза [2,3], приведенные соответственно в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Усредненный покомпонентный состав крекинг-газа, масс.%.
Продукты, масс.%

CO+ CO ₂	0.01	C ₃ H ₈	6.450
H ₂	0.346	iC ₄ H ₈	9.574
CH ₄	4.364	nC ₄ H ₈	23.365
C ₂ H ₄	4.017	iC ₄ H ₁₀	20.386
C ₂ H ₆	3.770	nC ₄ H ₁₀	5.010
H ₂ S	0.107	∑C ₅ H ₁₀	0.178
C ₃ H ₆	21.578	iC ₅ H ₁₂	0.752

Таблица 2

Усредненный покомпонентный состав пирогаза, масс.%.
Продукты, масс.%

H ₂	0.9414	C ₂ H ₂	0.2033
CO	0.1271	C ₄ H ₆	5.0629
CO ₂	0.0179	∑C ₄	5.1197
CH ₄	14.442	∑C ₅ -∑C ₇	6.6221
C ₂ H ₆	3.2483	C ₆ H ₆	11.927
C ₂ H ₄	24.807	C ₇ H ₈	5.8832
C ₃ H ₈	0.6016	∑C ₈	3.6885
C ₃ H ₆	13.983	∑C ₉ ⁺	3.2083
C ₃ H ₄	0.1167	∑	100%

Следующим этапом оптимального проектирования предлагаемого ХТК является предварительный расчет материального баланса. С целью упрощения расчета материального баланса всего ХТК была произведена разбивка комплекса на определенные регионы и произведен расчет материального баланса каждого региона, и всего региона в целом. К регионам относятся:

1. Ацетиленовый регион.
2. Этиленовый регион.
3. Пропан-пропиленовый регион.
4. Бутилен-дивиниловый
5. Изобутиленовый

Полученные с пиролизной и крекинговой установок газы после газофракционирующих установок поступают в ХТК, где в соответствующих регионах перерабатываются в целевые продукты.

Ниже представлены все процессы входящие в ХТК по совместной переработке газов крекинга и пиролиза:

1. Окислительная димеризация метана. (Получение этилена и ацетилена).
2. Дегидрирование этана. (Получение этилена).
3. Полимеризация этилена. (Полиэтилен высокого давления).
4. Полимеризация этилена. (Полиэтилен низкого давления).
5. Гидратация этилена. (Этиловый спирт).
6. Окислительное превращение этилового спирта в уксусную кислоту.

7. Этерификация уксусной кислоты этиловым спиртом.
8. Деметилирование толуола. (Получение бензола).
9. Алкилирование бензола этиленом. (Получение этилбензола).
10. Дегидрирование этилбензола. (Получение стирола).
11. Сополимеризация дивинила и стирола. (Получение дивинилстирола).
12. Полимеризация стирола. (Получение полистирола).
13. Дегидрирование пропана (Получение пропилена и этилена).
14. Полимеризация пропилена.
15. Гидратация пропилена в изопропиловый спирт.
16. Окислительное превращение изопропилового спирта в ацетон.
17. Дегидрирование бутана в бутилен.
18. Дегидрирование бутиленов в дивинил.
19. Дегидрирование изобутана в изобутилен.
20. Полимеризация изобутилена. (Полиизобутилен).
21. Гидратация изобутилена в изобутиловый спирт.
22. Окисление изобутилового спирта в изомасляный альдегид.

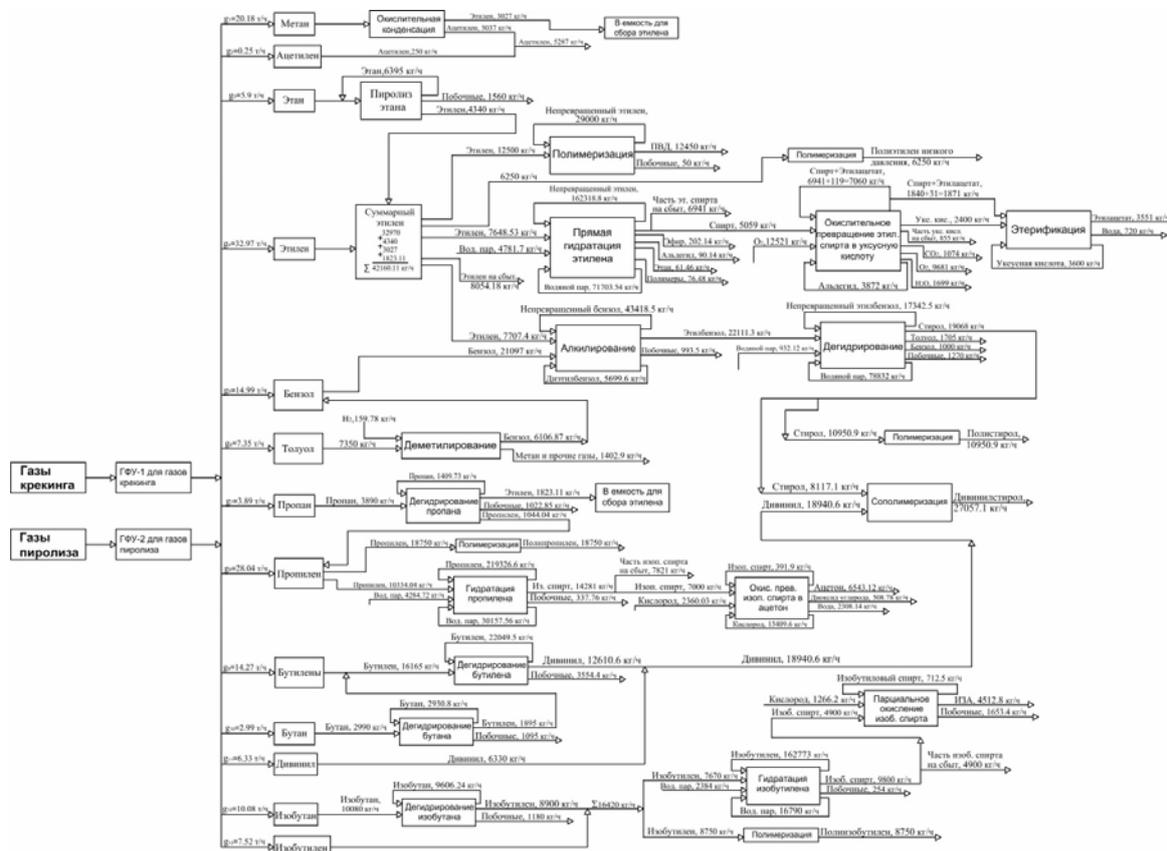


Рис. 1. Общая схема ХТК

На основе, полученных усредненных значений компонентов газов крекинга и газов пиролиза, а также исходя из мощностей соответствующих установок (мощность установки по пиролизу прямогонного низкооктанового бензина составляет 125 т/ч, а установки каталитического крекинга Г-43-107М - 250 т/ч), произведена количественная оценка состава газов крекинга и газов пиролиза.

Нами рассмотрены все процессы всех регионов, входящих в разработанный ХТК, установлена связь их материальных и рециркуляционных потоков. На схеме (рис.1) представлен весь ХТК в целом с обозначением всех его входных и выходных потоков. Это результат предварительного этапа работы по оптимизации и оптимальному управлению всем ХТК. При расчете использовались режимные технологические параметры каждого входящего в регион процесса, взятые из действующих промышленных химико-технологических процессов и процессов, находящихся на этапе проектиро-

вания. Результаты предварительного расчета материального баланса ХТК являются первоначальным отправным звеном для дальнейшей оптимизации ХТК

Литература.

1. А.М.Алиев, А.З.Таиров, А.М.Гусейнова. Перспективы развития рационального использования газов крекинга и пиролиза. Актуальные вопросы химической технологии и защиты окружающей среды. Сборник материалов Всероссийской конференции (г.Новочебоксарск, 25-26 октября 2012 г.), с.185.
2. Сафаров А.Р., Алиев А.М., Османова И.И., Алиев Ф.В. //Методика статистической обработки нефтезаводских данных. //Азерб. хим. журн. 2013. №2. с.44-56.
3. Алиев А.М., Сафаров А.Р., Алиев Ф.В., Алиева Х.А. //Способ определения усредненных показателей покомпонентного состава крекинг-газов. //Азерб. хим. журн. 2013. №3. с.9-16.

ВИДЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, КАК МЕТОД ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ СРЕДЫ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Г.Н. Еделева, студентка

*Нижегородский Государственный Педагогический Университет им. К. Минина, г. Н. Новгород
603053, г. Н. Новгород, ул. Мельникова, 14, тел. 89040597720*

E-mail: fox3194@mail.ru

За последнее десятилетие произошел перелом в строительных технологиях от конструктивной стандартной архитектуры жилого домостроения с однообразным серым цветом, вызывающей агрессивность, стресс, близорукость городских жителей, снижал качество видимой окружающей среды. На современном этапе наблюдается положительная тенденция взглядов на технологию жилого домостроения, за счет разнообразия форм, цвета, строительных материалов.

Психологическое здоровье во многом зависит от видимого окружения среды, её насыщенности зрительными элементами. Важность и значимость данного научного направления определило развитие видеоэкологии - науки, изучающей взаимодействие человека с видимой средой обитания. Огромную роль в становлении видеоэкологии сыграли работы Филина В. А., который впервые рассмотрел видимую среду, как экологический фактор и установил, что красота, воспринимаемая органами зрения, влияет на здоровье человека, как душевное, так и физическое.

В авторском представлении городская среда подразделяется на гомогенную, агрессивную и комфортную визуальную среду, показатели, которых взяты мною в качестве критериев исследования. Рассмотрим их.

- Гомогенная видимая среда – это такая среда, в которой либо совсем отсутствуют видимые элементы, либо число их резко снижено. Примерами гомогенных полей в городской среде являются панели большого размера, монолитное стекло, подземные переходы, асфальтовое покрытие, глухие заборы и крыши домов. При современных индустриальных методах строительства в городской среде возникает много гомогенных видимых полей.

- Агрессивным называется видимое поле, состоящее из большого числа одинаковых, равномерно расположенных визуальных элементов. Ярким примером может служить любое типовое многоквартирное здание, на огромной плоскости стены которого рассредоточено большое число окон

- Комфортной называется среда, большим разнообразием элементов в окружающем пространстве. Для комфортной среды характерны кривые линии разной толщины и контрастности, острые углы (особенно в верхней части видимой картины) в виде вершин и заострений, образующие силуэт, разнообразие цветовой гаммы, сгущение и разрежение видимых элементов и разная их удаленность. Природный ландшафт, в котором присутствует большое разнообразие видимых элементов, богатство красок и неповторимый силуэт, с полным правом можно отнести к комфортной визуальной среде. [1]

Любые нарушения визуальной среды неизбежно влекут за собой отрицательные последствия, которые нередко выражаются в ухудшении состояния здоровья. Социальными последствиями противостественной визуальной среды являются: близорукость, городской стресс, «синдром большого города», агрессивность городских жителей. [1]

Причины ухудшения визуальной среды:

- Быстрый рост городов. Характерной чертой общего развития второй половины XX века явилась повсеместная урбанизация. Быстрый рост городов опережал творческий потенциал архитекторов, а в 30 % случаев строили люди без архитектурного образования. В такой ситуации было уже не

до дворцов. Повсеместная нехватка жилья диктовала свои условия, снижала требования к архитектуре, потому что в большинстве случаев люди довольствовались тем, что есть. При этом строительная индустрия навязывала свои правила игры: строители часто отказывались от сложных проектов, требующих индивидуального подхода, и охотно брались за большие объемы работ с унифицированными конструкциями.

- Быстрый рост строительной индустрии. Быстрый рост городов диктовал и быстрый рост производства строительных материалов. В конце 40-х годов прошлого века началось бурное увеличение числа автоматизированных производственных линий. Они позволили в огромных количествах выпускать строительные материалы: кирпич, блоки, плитки, стекло, изделия из металла и дерева. Одновременно появились новые материалы: профильный кирпич, шифер, ДСП, гофрированный металл, гофрированное и армированное стекло, дырчатые плиты, гипсокартон и т. п.

- Запоздалое появление видеоэкологии. Есть основания полагать, что столь масштабных ухудшений визуальной среды городов удалось бы избежать, если бы видеоэкология как наука заявила о себе раньше и вовремя указала на негативные последствия в формировании городской среды. Однако произошло явное отставание; индустриальное строительство зародилось в начале XX века, а видеоэкология появилась ближе к концу века. Следовательно, длительное время архитекторам никто не препятствовал в реализации их планов. Вопрос о закономерностях зрительного восприятия в большинстве случаев не возникал должным образом. [1]

Опираясь на положения выдвинутые Филиным В. А и выработанные мною критерии в рамках территориального экологического аудита, я провела видеоэкологическое исследование в микрорайоне Мещерское озеро г. Нижнего Новгорода, на ул. Есенина, ул. Акимова, ул. Пролетарская и ул. К. Маркса. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты видеоэкологического исследования
Микрорайона Мещерское озеро

	Количество	%
Общее количество домов	124	100
Гомогенная среда	33	27
Агрессивная среда	65	52
Комфортная среда	26	21

Анализ данных, приведенных в таблице, показал, что в микрорайоне Мещерское озеро визуальное «загрязнение» (79%) преобладает над комфортной для глаз средой (21%). Более половины составляет агрессивная среда - это типовые панельные дома с отсутствием цветового разнообразия и силуэта. Гомогенная среда составляет 27% и имеет диффузное распространение по всей территории. Комфортная среда, которая составляет 21%, сосредоточена в жилом комплексе «Седьмое небо», выгодно отличающаяся своеобразной группой размещения, колористикой и силуэтом.

Данный микрорайон считается относительно новым, поэтому на всей территории микрорайона отсутствуют исторические постройки, памятники культуры, фонтаны, здания с лепниной, арками и другими декоративными элементами, которые могли бы улучшить качество визуальной среды. Можно сделать вывод, что в целом микрорайон Мещерское озеро является неблагоприятной видимой средой с небольшим количеством комфортных для глаз элементов, и требует принятия мер по улучшению визуальной среды.

Для создания комфортной визуальной среды на данной территории, для снижения негативного воздействия весьма действенным мероприятием будет размещение полос или отдельных групп зеленых насаждений, что благоприятно скажется не только на визуальных характеристиках визуальной среды, но и в целом на качестве окружающей среды, голые торцы зданий украсить сюжетным панно, разместить клумбы. Установить фонари и скамьи с декоративными элементами вдоль пешеходных дорог. Возможно применение мощения тротуаров. Остановки общественного транспорта украсить репродукциями картин, сократить до минимума наружную рекламу, поскольку психологи считают ее, чуть ли не основным раздражающим фактором современного города. Так же необходимо организовать живописное место для прогулок возле озера, установить ротонды, посадить у берегов ивы и сделать деревянные дорожки на сваях.

Таким образом, в городах наблюдается одновременно 2 подхода, и оценка дана с помощью методов видеоэкологии на примере микрорайона Мещерское озеро города Нижнего Новгорода.

Для предотвращения визуального загрязнения следует проводить экспертизы новых проектов на предмет соответствия принципам видеоэкологии, так же необходимо разрабатывать карты визуального «загрязнения» города, что позволит эффективно решать проблемы градостроительства и улучшать среду жизнедеятельности городских жителей. Принципы и методы видеоэкологии позволяют не стихийно, а осознанно формировать визуальную среду города, полностью соответствующую нормам зрения.

Окружающая красота – это ключ к решению многих проблем, она может наполнить содержанием жизнь и «притянуть» человека к жизни. Именно к созданию красоты должны стремиться архитекторы и другие специалисты, ответственные за среду города. Не сказал же Ф. М. Достоевский, что изобилие продуктов спасет мир, или изобилие благ спасет мир, он сказал: « Красота спасет мир». Это утверждение можно оценить как крупное научное открытие, к реализации которого мы еще не приступили.[1]

Литература.

1. Филин В.А. Видоэкология. Что для глаз хорошо, а что плохо. - М.: Московский Центр «Видеоэкология», 2001. - 312с.

МЕТОДЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ ИЗ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ГРУНТОВ

М.В. Ляшко, студент, Н.С. Кузнецова, студент, Р.Ш. Суфиянов, д-р.т.н., проф.

Институт инженерной экологии и химического машиностроения, г. Москва

105066, г. Москва, ул. Старая Басманная, дом 21/4, тел. 8(499)267-19-76

E-mail: mr.surash@mail.ru

В последнее время началось стремительное развитие нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности. Большинство продуктов нефтехимии являются канцерогенами и приводят к интенсивному загрязнению окружающей природной среды промышленными отходами, которые содержат нефть, нефтепродукты и другие загрязняющие вещества. Почва в большей степени подвергается неблагоприятному воздействию нефти, т.к. она аккумулирует вредные химические вещества, которые снижают её плодородие. Это является основной проблемой для всего общества в целом и требует разработки более эффективных методов очистки нефтезагрязненных грунтов.

К современным методам очистки относятся:

- Термические методы. Основаны на термическом воздействии на нефтезагрязнённые грунты. При этом происходит выпаривание и крекинг углеводородов и, как следствие, снижение их количественного содержания в грунтах.
- Биологические методы. Основаны на создании определенной микрофлоры для развития микроорганизмов различных штаммов, которые способствуют разложению нефти на простые соединения, а также накоплению органических веществ. Этот метод является наиболее подходящим для обеспечения экологической безопасности, т.к. не происходит дополнительных выбросов в окружающую среду и сохраняется структура почвы. Но является экономически невыгодным и сложным потому, что необходимо постоянно соблюдать определенные природно-климатические условия, следить за ростом и жизнедеятельностью микроорганизмов.
- Механические методы. Заключаются в перемешивании и физическом разделении. Очистка *ультразвуком* является наиболее эффективной (99,5-99,8%). Микроструи, образующиеся при схлопывании полостей, срывают загрязнения с поверхности твёрдых частиц. Еще одним методом очистки является *биовентилиция* (наиболее широко применяется за рубежом). Почвенные бактерии, разлагающие загрязнения, снабжаются кислородом через специальные скважины. И далее частично разложенные бактериями загрязнения вместе с потоком воздуха транспортируются через почву.
- Физико-химические методы. К ним относится экстракция различными растворителями, обработка нефтепродуктов подогретыми водными растворами в присутствии поверхностно-активных веществ или химических реагентов.
- Химические методы. Заключаются в добавлении специальных химических реагентов, которые должны обладать избирательной растворимостью. В зависимости от типа реагента с загрязнением могут происходить следующие процессы: осаждение, замещение, окисление-восстановление, комплексобразование. [1]

Наиболее распространенным методом очистки почв от нефтепродуктов является экстракция. При проведении этого процесса в качестве растворителей наиболее часто используют гексан, хлороформ, четыреххлористый углерод и диоксид углерода.

При экстракции гексаном остаются неэкстрагированными высокомолекулярные углеводороды и гетероорганические соединения, которые оказывают наиболее негативное воздействие на почву. Использовать гексан можно для определения загрязнения лёгкими нефтепродуктами. В иных случаях этот способ использовать нецелесообразно, т.к. он не обеспечивает максимальной очистки почвы от загрязнения[2].

Известно применение хлороформа и четыреххлористого углерода в лабораторных условиях. В образцы почвы добавляют, например растворитель, в соотношении: на 1 г воздушно-сухой почвы-1 мл растворителя. Далее экстрагируют при перемешивании на встряхивателе (1-2 цикла/с). Продолжительность экстракции составляет примерно 6 часов. При минимальном уровне загрязнения (0,5 вес.%)наблюдается максимальная степень извлечения углеводородов из почвы порядка 97-100%. При возрастании уровня загрязнения (до 17,9 вес.%)степень извлечения углеводородов снижается на 11-17%. При максимальном уровне загрязнения степень извлечения углеводородов снижается до минимального значения (примерно на 86%)[2,3].

В качестве экстрагента известно использование диоксида углерода, находящегося в критическом и сверхкритическом состоянии. Диоксид углерода не горюч и не взрывоопасен. Способен предотвратить крекинг углеводородов, который вызывает образование смолистых компонентов. Его применение позволяет снизить температуру экстракционных процессов до 20-40°C, а давление до 55-90 атм. Наибольший эффект при извлечения нефтепродуктов из грунтов получают при периодической смене режимов сверхкритического и предкритического состояний диоксида углерода. Для этого изменяют температуру в экстракторе, попеременно то повышая, то понижая её. Для увеличения селективности к диоксиду углерода добавляют воду и другие растворители. Однако данный метод является достаточно дорогостоящим, энерго- и ресурсозатратным [4].

Проводя анализ современных методов извлечения углеводородов из нефтезагрязненных грунтов можно сделать вывод, что в отдельности каждый из методов не даёт полной очистки почвы от отходов нефтяной промышленности, а в некоторых случаях не обеспечивает необходимого уровня экологической безопасности для окружающей природной среды.

Наиболее рациональным, экономически выгодным и экологически безопасным является комплексный подход, включающий в себя различные методы извлечения нефтепродуктов из почвы. При этом можно максимально использовать отходы, получающиеся при переработке, т.е. организовать рециркуляцию ресурсов и попытаться приблизиться к безотходному процессу.

К такому методу можно отнести технологию обезвреживания нефтезагрязненных грунтов методом реагентногокапсулирования, при этом образовавшийся конечный продукт утилизации(КПУ) может быть использован в дорожном строительстве) с предварительным извлечением из них низкокипящим экстрагентом [5] углеводородов, используемых далее в качестве вторичных углеводородных сырьевых ресурсов.

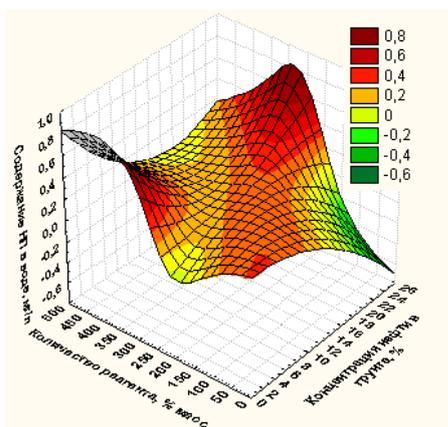


Рис. 1. Зависимость содержания нефтепродуктов в водных вытяжках из КПУ от количества используемого реагента

При применении данной комплексной технологии важно рассчитать концентрацию нефтяного компонента в нефтезагрязненных грунтах, когда экономически целесообразно извлекать из них углеводороды. Кроме этого, следует отметить, что при использовании метода реагентногокапсулирования существуют затраты на реагент (оксид кальция), электроэнергию и т.д.

В результате проведенных экспериментальных исследований получена зависимость содержания нефтепродуктов в водных вытяжках из КПУ от концентрации нефтяного компонента в нефтезагрязненных грунтах (рис.1). При проведении экспериментов использовали образцы нефтезагрязненных грунтов с различными концентрациями нефти: 1, 3, 5, 10, 15, 20 и 25% масс. Необходимое количество реагента определялось по содержанию нефтепродуктов (мг/л) в водных вытяжках из КПУ.

На основе анализа полученных экспериментальных данных и соответствующего расчета расходов на приобретение реагента, энергетических затрат и др., определены границы средней концентрации нефтяного компонента (\bar{C}) в нефтезагрязненных грунтах в виде функции, обуславливающей

рентабельность применения данного метода (рис.2). На графике Π_{\max} , Π_{\min} и $\Pi_{\text{ср}}$, соответственно, максимальная, минимальная и средняя рыночная цена (в ценах 2012 года), за которую покупают нефтешламы для переработки (рис.2).

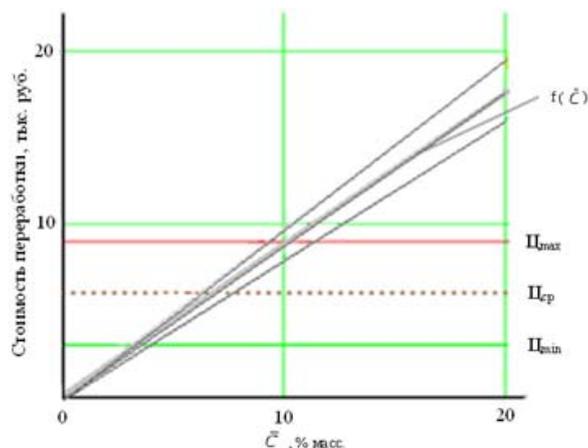


Рис. 2. Зависимость экономической целесообразности применения метода от средней концентрации нефтяного компонента

Таким образом, по результатам проведенных исследований получено, что применение метода реагентного капсулирования для переработки нефтезагрязненных грунтов с концентрацией 50 ± 10 кг/т является экономически нецелесообразным. Грунты, относящиеся к данной категории, должны перерабатываться другими способами или в них должна быть снижена концентрация нефтяного компонента, в частности, экстракционным методом.

Литература.

1. www.suprinol.clean-ural.ru
2. Ю.С.Глязнецова, И.Н.Зуева, О.Н.Чалай, С.Х. Лифшиц Нефтезагрязнение почвогрунтов и донных отложений на территории Якутии (состав, распространение, трансформация). Учреждение Рос. акад. наук, Ин-т проблем нефти и газа Сиб. отд-ния РАН. – Якутск: Ахсаан. 2010. – 160 с.
3. «Экстракция и анализ углеводородов, содержащихся в загрязненных почвах». Н.Л. Ларионова, Е.Н. Семенова, В.А. Бреус, С.А.Неклюдов, И.П.Бреус. // Технология нефти и газа. - 2005. - №4. - С. 39-49.
4. «Исследование процесса извлечения углеводородов из пористой среды методом сверхкритической флюидной экстракции». Филенко Д.Г., Щеколдин К.А., Дадашев М.Н., Винокуров В.А. //Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2012. Т. 2. № 1. С. 58-61.
5. «Переработка нефтезагрязненных грунтов как вторичных сырьевых ресурсов для производства моторных топлив». Суфиянов Р.Ш. Известия МГТУ «МАМИ». – 2012. – Т.4, № 2(14). С.201-205.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЗА МЕТАНА ОТ УГЛЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В КУЗБАССЕ

*М.А. Яковченко, к.х.н., доцент, А.А. Косолапова, научный сотрудник,
Е.С. Сафронова, студентка*

*Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, г. Кемерово
650056, г. Кемерово ул. Марковцева, 5, тел. 89049950728
E-mail: stepanova-katerina@mail.ru*

Международное внимание к проблемам изменения климата и недавняя ратификация Киотского Протокола повлекли за собой усиление интереса к проблеме утилизации шахтного газа. В данный момент в мире существуют несколько коммерчески испытанных технологий, которые работают на шахтном и вентиляционном газе. Среди них наиболее используемым методом, позволяющим утилизировать шахтный газ и снижать вредные выбросы, остается использование его в двигателях внутреннего сгорания.

Шахтный газ является значительным, но практически неосвоенным ресурсом с основными запасами, находящимися в примерно десятке стран. Китай, Россия, Польша и США являются круп-

нейшими «загрязнителями» атмосферы, совместно отвечая за три четверти от всего мирового выброса шахтного газа. По прогнозам, количество выбрасываемого шахтного газа в мире увеличится на 2 % к 2020 г. в основном за счет роста угольной добычи в Китае.

С одной стороны, шахтный газ, сродни природному газу обладает полезными свойствами горючего топлива, с другой стороны, при попадании в атмосферу он наносит сильнейший урон экологической обстановке. Основной компонент шахтного газа, метан, в 21 раз сильнее, чем углекислый газ по своей способности создавать парниковый эффект на планете.

В 2000 г мировой выброс шахтного и вентиляционного газа составил 32 млрд куб. м чистого метана, что является эквивалентом 456 млн. т углекислого газа. К 2010 г выброс метана из угольных шахт вырастет до 51 млрд. куб. м чистого метана в год (724 млн. т углеродного газа), что равносильно ежегодному выхлопу 171 млн. автомобилей.

Для изучения данной проблемы использовалось комплекс методов, включающий анализ и обобщение данных научно-технической литературы по рассматриваемому вопросу.

При оценке различных технологий следует правильно учитывать требуемые затраты. Для утилизации метана надо его предварительно каптировать, как правило, это требует значительных дополнительных затрат по шахтной дегазации, чтобы концентрация метана превысила 25-40%, что требуется по существующим технологиям утилизации. Применяемое импортное утилизационное оборудование требует сертификации, доставки, растоможивания с уплатой таможенной пошлины и НДС. Почему-то проектные организации на предварительной проработке не хотят учитывать данные затраты или принимают их заниженными в несколько раз. Как правило, не учитываются или значительно занижены и общие затраты по проекту: дополнительные мероприятия по дегазации, документация, разрешения, насосы, трансформаторы, эксплуатационные затраты, дополнительные измерительные и контрольные приборы ликвидации проекта, ежегодные затраты по сертификации полученных эмиссионных снижений. Эксплуатационные затраты в ФРГ по контейнерным ТЭС превышают 300тыс. евро в год на 1 МВт электроэнергии. Вероятно, что и в странах СНГ они не будут значительно ниже. Возможно, это является одной из причин того, что ни одна из американских контейнерных ТЭС фирмы Катерпиллер, поставленных 5-9 лет назад в Кузбасс, Воркуту и Донбасс, так и не начала работать.

Киотский протокол дал дополнительную возможность проверки эффективности всех предложений по поставке оборудования для выработки электроэнергии: производитель-поставщик не продает оборудование, а инвестирует его в проекты совместного осуществления (ПСО) и получает отчисления от прибыли. Такие предложения делает группа немецких поставщиков КТЭС и организаторов ПСО (немецкие фирмы Демета, А-ТЕС Анлагентехник, Эмис-сионс-Традер ЕТ, Про-2 Анлагентехник совместно с СП - Новая энергетика- в Кемерово, «Эко-Альянс» в Киеве, «Кар-Метан" в Караганде).

Из-за некачественной газовой смеси на действующих шахтах в ФРГ полностью вышли из строя уже 10 газогенераторных моторов. Действующие в ФРГ системы стимулирования шахт по качественному и стабильному снабжению ТЭС газом недостаточно эффективны, и 7 евроцентов за 1 кВт-ч уже не всегда покрывают фактические производственные затраты эксплуатационных фирм КТЭС.

Особенно следует остановиться на стоимости финансирования эмиссионных проектов ПСО/Л-Инвестирование в утилизацию газа действующей шахты в сравнении с другими эмиссионными проектами по критериям инвесторов является наиболее рискованным вложением денег, что отражается на стоимости капитала. При заключении данных проектов в настоящее время, с передачей сертифицированных сертификатов начиная с 2008-2009 годов, инвесторы хотят получить за финансирование до 50-70% от возможной прибыли или предлагают только до 6-7 евро за 1 т углекислого газа. Поэтому важно, чтобы владельцы газа (шахт) также участвовали в финансировании ПСО, это повысит их ответственность за качество газа и снизит затраты.

Среди различных вариантов использования шахтного метана блочная установка позволяет добиваться максимальной финансовой отдачи, в то же время, обеспечивая шахту и близлежащие населенные пункты надежным источником электричества и тепла и снижая выбросы в атмосферу парникового газа.

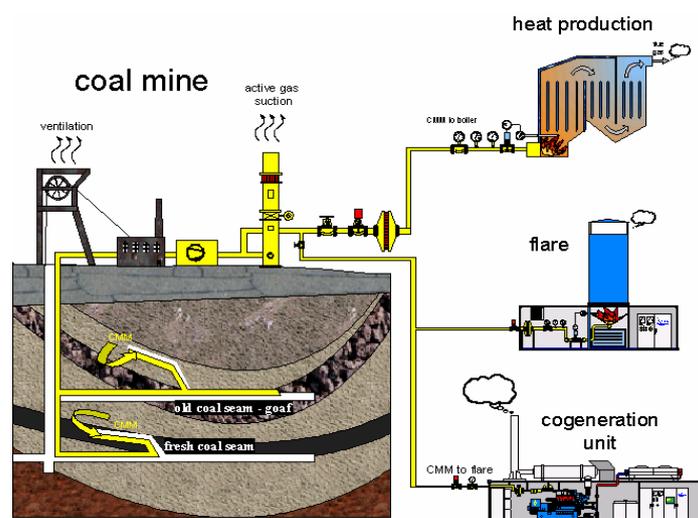


Рис. 1. Блочная установка

В связи с принятием нового законодательства, регулирующего выбросы парниковых газов, во многих странах мира наблюдается значительный рост интереса к утилизации шахтного метана как одного из самых низкзатратных способов снижения вредных выбросов. Растущие цены на природный газ и энергоносители также повышают экономическую привлекательность подобных проектов.

В мировой электроэнергетике накоплен большой многолетний опыт в разработке, производстве, эксплуатации систем автономного и резервного электроснабжения на основе электростанций потребительской мощности (100-10000 кВт) с первичным поршневым двигателем, работающем на природном газе или пропане. Эти электростанции обладают замечательными особенностями: экологическая чистота, дешевизна электроэнергии, возможность использования получаемого при работе тепла, близость к потребителю, отсутствие необходимости в дорогостоящих ЛЭП и подстанциях. Эти электростанции легко перевозить и устанавливать. Станции мощностью до 1,5-2 Мвт устанавливаются в стандартном ISO контейнере.

Такие электростанции используются на буровых платформах и скважинах (работают на попутном газе), шахтах (работают на шахтном метане), очистных сооружениях (биогаз) как резервные, вспомогательные и основные источники электроэнергии в госпиталях, аэропортах, жилых массивах и пр.

Электростанции имеют межремонтный ресурс 50 тыс. часов и низкую стоимость эксплуатационных расходов: расход газа - менее 0,3 м³, расход масла - менее 0,4 г. на 1 кВт-час. Стоимость электроэнергии при использовании таких установок составит около 10 коп. за 1 кВт-час, включая эксплуатационные расходы.

Внедрение подобных электростанций может дать существенный экономический эффект для конечного потребителя, обеспечит его качественным, бесперебойным электроснабжением.

Российские компании вместе с производителями двигателей, осуществляют поставку, установку, наладку, гарантийное и послегарантийное обслуживание таких электростанций. Такие электростанции начинают производиться и в России. Планируется сборка электрогенераторов с использованием Российских комплектующих, что позволит дать потребителю качественную продукцию по более доступным ценам, чем прямые поставки западных пакетов.

За 1998 год в России были установлены несколько газопоршневых машин (1МВт в г. Ступино Московская обл., 1 МВт в Сочи, 600 кВт в Санкт-Петербурге и др.). Санкт-Петербургский 600 кВт агрегат представляет два газопоршневых генератора с двигателями Deutz-MVM мощностью по 300 кВт и обеспечивает электроэнергией и теплом офис "Лентрансгаза" на ст. Броневая. (Деловой Петербург №118 от 04.11.98) За последнее время заказчиками газовых электростанций стали торговые зоны, хлебопекарные предприятия, некоторые предприятия пищевой промышленности. Принято решение о создании собственной газопоршневой электростанции на Кировском заводе (ДП №52 от 18.05.98).

Несмотря на экономический кризис, газопоршневые электрогенераторные установки являются экономически привлекательными для Российского промышленного потребителя. Окупаемость новых установок составляет от 1,5 до 6 лет работы. После планируемого в ближайшее время увеличения

тарифов на электроэнергию экономическая привлекательность газовых электростанций станет еще более очевидной.

Госгортехнадзор России одобрил применение газовых двигателей ведущих мировых производителей на территории России.

Литература.

1. Астахов С.А. Утилизация шахтного газа // Уголь.- 2006.- № 08.-с 1-9
2. Безпflug В.А Опыт утилизации шахтного метана в ФРГ и возможности его утилизации в России // Уголь.-2006.- № 08. – С.31 – 38.
3. Электронный каталог ГПНТБ России [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающей в фонд ГПНТБ России. – Электрон. дан. (10 файлов, 178 тыс. записей) – Режим доступа: [<http://www.uglemet.ru>; 28.03.2008.] – Загл. с экрана.
4. Электронный каталог ГПНТБ России [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающей в фонд ГПНТБ России. – Электрон. дан. (5 файлов, 200 тыс. записей) – Режим доступа: [<http://www.methane.ru>; 28.03.2008.]
5. Электронный каталог ГПНТБ России [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающей в фонд ГПНТБ России. – Электрон. дан. (5 файлов, 30 тыс. записей) – Режим доступа: [[http:// www.products/tech.](http://www.products/tech.);28.03.2008.]
6. Методические рекомендации о порядке дегазации угольных шахт (РД-15-09-2006), М.: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, введены в действие с 1 марта 2007 года.
7. Закон о недрах от 29.05.2002г №57Ф.З.

РАЗЛАГАЕМЫЕ БИОДЕГРАДАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРАВДА ИЛИ ЛОЖЬ?

Е.А. Балмочных, М.А. Недорезова, студенты

ГОУ СПО Кемеровский горнотехнический техникум, г. Кемерово

650002, г. Кемерово, пр. Шахтеров, д. 52, тел.(3842)64-22-23

E-mail: anna.xudova@mail.ru

Все связано со всем.

Все должно куда-то деваться.

Природа знает лучше.

Ничто не дается даром.

Барри Коммонер

Свалки беспрерывно разрастаются, захватывая все большие площади земли, которая могла бы



быть полезна человеку или оставаться в природном равновесии.

В Тихом океане дрейфует огромный «мусорный остров», состоящий в основном из пластика. Его масса уже превысила три с половиной миллиона тонн. Большая часть отходов составляет полиэтилен и пластик. Даже в Антарктиде начали находить мусорные кучи из полиэтиленовых пакетов, чего всего 20 лет назад не случалось. Одноразовая полиэтиленовая упаковка составляет около 40% бытового мусора в мире. Избавиться от использованного пластика практически невозможно. До недавнего времени существовало лишь два пути решения проблемы: захоронение и сжигание пластикового мусора. Для полиэтиленовых изделий в природе не существует микроорганизмов, способных их разрушить, следовательно, пластик не разлагается в почве. В результате накапливаются неразлагающиеся вещества, некоторые из которых могут давать токсичные и мутагенные продукты. А при сжигании пластика выделяются крайне токсичные для человека вещества. Проникая в почву, вредные вещества попадают в грунтовые воды, а потом и в водопровод. Ученые находят пластик уже в организмах прибрежных океанских морских животных и рыб, откуда для него прямой путь в организм человека. То, что мы превратили Землю в сплошную мусорную свалку, ни для кого уже не новость. Мы, не

замечаем, что всё вокруг утыкано «минами» замедленного действия. И речь в данном случае идёт о безобидном, казалось бы, предмете нашего быта – полиэтиленовом пакете. Однако эту проблему можно решить, используя биodeградальные материалы, но на самом ли деле они разрушаются под влияние факторов окружающей среды?

Целью данной исследовательской работы, является привлечение внимания студентов к губительному воздействию полиэтиленовых пакетов на окружающую среду и проблемам формирования экологической культуры.

По мнению рекламодателей: «Полиэтиленовые пакеты не реагируют на агрессивную среду, и не разрушаются в естественной среде, а Биodeградальные пакеты, в свою очередь будут реагировать на агрессивную среду, и разрушаться под действием факторов окружающей среды». На пути осознания данного эксперимента было простое любопытство, действительно ли биodeградальные пакеты разрушаются под влиянием факторов окружающей среды?

Для того чтобы достоверно ответить на этот вопрос, были приобретены 2 образца: бытовой полиэтиленовый и биodeградальный пакеты.

Первый этап нашего исследования - физические методы воздействия на пакеты:

- проверяли образцы на способность к деформации,
- прочность,
- водопроницаемость.

На все физические воздействия оба представленных образца реагировали абсолютно идентично. Видимых различий не наблюдалось.



Второй этап – лабораторные

методы действие химическими реактивами на исследуемые образцы. Образцы подвергались воздействию высоких и низких температур.

Для осуществления лабораторного метода использовались следующие реактивы: дистиллированная вода, HCl (соляная кислота), H_2SO_4 (серная кислота – концентрированная), H_2SO_4 (серная кислота – разбавленная), растворитель (состав: смесь ароматических углеводородов, кетонов, эфиров).

Опустив испытываемые образцы в соляную кислоту произошло изменение цвета биodeградального пакета (частичное обесцвечивание), в то время как с полиэтиленовым пакетом изменений не произошло.

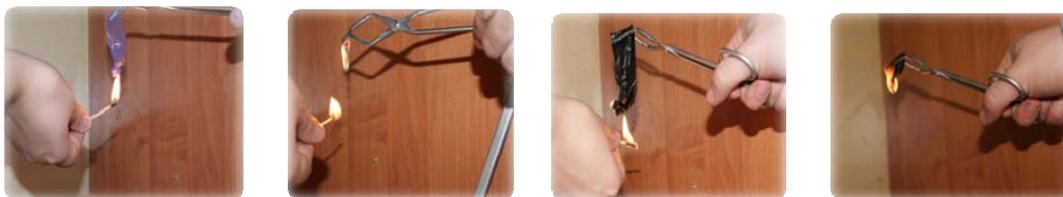


Исследуемые образцы помещены в соляную кислоту

Наблюдая в течении месяца за действием соляной кислоты на образцы дальнейшего обесцвечивания не происходило.

Все остальные реактивы не изменили химических и физических свойств образцов ни в момент воздействия, ни через месяц, ни через три.

Последним лабораторным методом воздействия на исследуемые образцы была реакция горения. Как видно на фотографиях ни какого видимого различия не наблюдается.



Исследуемые образцы подвергались реакции горения

Итоговым экспериментом нашего исследования стало помещение образцов в почву на 1 год, который истекает 08.11.2014 года. Достав образцы из почвы можно сделать окончательный вывод о влиянии факторов окружающей среды на полиэтиленовые и биodeградальные пакеты.

В Великобритании в 2004 году были запущены в производство первые в мире биоразлагаемые пакеты для хлеба. Новый материал, из которого производятся пакеты, распадается на углекислый газ и воду за четыре года. А в Норвегии крупные столичные универмаги оснастили самоликвидирующимися пакетами для пищевых продуктов. Они изготовлены из полимера на основе кукурузного крахмала, выдерживают большой вес и не наносят ущерба природе. Единственным недостатком этой упаковки является ее дороговизна.



В нашей стране биodeградальные пакеты стали доступными только с 2012 года. Данная исследовательская работа на данный момент времени показывает, что достоверность рекламируемого биodeградального пакета, предлагаемого в крупных супермаркетах под вопросом.



Литература.

1. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум, С-П, Крисмас +, 2008
2. Передельский Л.В. Экология: электронный учебник М.: КНОРУС 2009-1 электр.опт. диск.3.

ИНСТРУМЕНТАРИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

*Г.С. Камерилова, д-р п.н., проф., Л.Н. Одрова, студентка 4 курса
Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина, г. Н. Новгород
603950, г. Н. Новгород, ул. Ульянова, 1
E-mail: sm_luba@bk.ru*

Изменения климатической системы стали несомненным и очевидным фактом.

На этом фоне активно развиваются эколого-экономические исследования, посвященные проблеме анализа и оценки последствий климатических изменений, проблеме управления климатом.

В исследованиях Потравного М. И. обосновано выделение такого специфического направления экологического аудита как *экологический аудит климатических изменений*. [2]

Экологический аудит как инструмент обеспечения экологической безопасности имеет существенные преимущества перед другими инструментами: он инициативен, проводится на любой стадии хозяйственной деятельности, по его результатам даются рекомендации по оптимизации деятельности.

Качество атмосферного воздуха в городах формируется под влиянием сложного взаимодействия между природными и антропогенными факторами.

Уровень загрязнения атмосферы зависит от распределения температуры с высотой, скорости и направления ветра, определяющих перенос и распространение примесей у земли и в приземном слое атмосферы, интенсивности солнечной радиации и влажности воздуха, определяющих фотохимические превращения примесей и возникновения вторичных продуктов загрязнения атмосферы, количества и продолжительности атмосферных осадков, приводящих к вымыванию примесей из атмосферы, количества и качества зеленых насаждений.

В каждой точке, на каждой территории ход концентраций отдельных ингредиентов и общего уровня загрязненности имеет свою специфику. Сочетание естественных факторов, влияющих на уровень загрязнения, образует *потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА)*.

Различают климатический и метеорологический (МПЗА) потенциал загрязнения атмосферы. Климатический ПЗА зависит от циркуляционных особенностей глобального и регионального масштаба, воздействия крупных форм рельефа и является стабильной характеристикой. МПЗА определяется конкретными метеоусловиями и постоянно изменяется.

МПЗА – показатель, характеризующий способность атмосферы противостоять поступающим в нее загрязнениям, т.е. сохранять свое качество, за счет имеющейся возможности к самоочищению.

Нижний Новгород, занимая значительную территорию, обладает своим специфическим микроклиматом, который являлся предметом изучения Э. Г. Коломыца, А. А. Терентьева, В. И. Колкутина, А. А. Панютина. Авторы отмечали тенденцию потепления климата, выражающуюся в повышение среднегодовых температур.

Задача нашего исследования состояла в изучении взаимосвязи между изменением климата и способностью атмосферы к самоочищению.

Выявлены факторы, регулирующие поведение поллютантов в атмосфере. Рассеиванию загрязняющих веществ способствуют высокая скорость ветра и выпадение осадков, а их накоплению – штили и туманы. В Заречной части города, по сравнению с Правобережной, выше среднегодовая скорость ветра, меньше вероятность возникновения штилей, меньше образуется туманов, а в Правобережной части выпадает больше осадков.

Мы произвели расчет МПЗА, который осуществлялся по данным Верхне-Волжского УГМС (ст. Мыза в Правобережной части города и ст. Стригино в Заречной) по следующей формуле:

$$\text{МПЗА} = (P_{\text{сл}} + P_{\text{т}}) / (P_{\text{о}} + P_{\text{в}}), \text{ где}$$

$P_{\text{сл}}$ – повторяемость слабых ветров (0-1 м/с)

$P_{\text{т}}$ – повторяемость дней с туманом

$P_{\text{о}}$ – повторяемость дней с осадками (0,5 мм и более)

$P_{\text{в}}$ – число случаев с сильным ветром (6 м/с и более)

1990 год

$$\text{Стригино: МПЗА} = (459 + 25) / (370 + 596) = 484 / 966 = 0,5$$

$$\text{Мыза: МПЗА} = (490 + 36) / (402 + 114) = 526 / 516 = 1,02$$

2000 год

$$\text{Стригино: МПЗА} = (557 + 10) / (309 + 271) = 567 / 580 = 0,98$$

$$\text{Мыза: МПЗА} = (770 + 34) / (354 + 30) = 804 / 384 = 2,09$$

2010 год

$$\text{Стригино: МПЗА} = (77 + 1) / (21 + 6) = 78 / 27 = 2,89$$

$$\text{Мыза: МПЗА} = (127 + 0) / (23 + 0) = 127 / 23 = 5,52$$

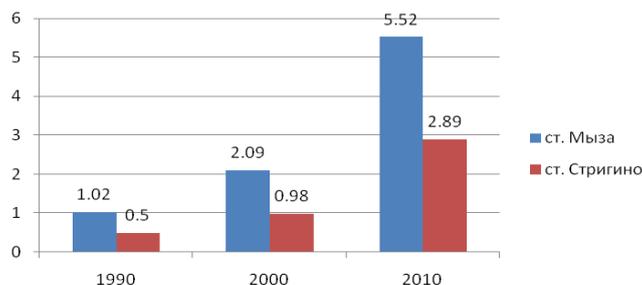


Рис. 1. Значения МПЗА в г. Нижнем Новгороде (по данным ст. Мыза и ст. Стригино за 1990, 2000, 2010 гг.)

При $МПЗА > 1$ преобладают процессы накопления вредных веществ в воздухе, а при $МПЗА < 1$ преобладают процессы рассеяния вредных веществ.

В 1990 г. в Заречной части города преобладали процессы самоочищения атмосферы, значение МПЗА в Правобережной части также было приемлемым. Через 10 лет МПЗА вырос в обеих частях города. Но если в Заречной части МПЗА не превысил 1, то в Правобережной части стали преобладать процессы накопления загрязняющих веществ. Через 10 лет, в 2010 году, ситуация ухудшилась еще больше. В Правобережной части МПЗА вырос в 2,5 раза по сравнению с 2000 г., а в Заречной и того более: почти в 3 раза. Данные расчеты подтвердили ранее проводимые исследования [1].

Нами была проанализирована динамика климата г. Н. Новгорода. На протяжении всего рассматриваемого периода (XX – начало XXI вв.) сохранялись основные факторы, определяющие формирование климата города Нижнего Новгорода (величина солнечного излучения, приход-расход тепла, воздушные массы Атлантики и Арктики, физико-географические условия местности, местные особенности циркуляции атмосферы).

При этом наблюдалось постепенное потепление местного климата. Данный процесс набирает силу, но протекает он трудно, так как линия естественного климата реализуется в направлении похолодания, а линия антропогенного изменения климата - в направлении потепления. [3]

Потепление климата неразрывно связано с изменением МПЗА, так как происходит накопление загрязняющих веществ в атмосфере, в том числе и «парниковых газов», задерживающих солнечные лучи в атмосфере Земли, которые вызывают повышение температуры.

В рамках аудита климатических изменений может быть осуществлена проверка (оценка) достаточности мер по управлению климатической ситуацией на урбанизированных территориях и в мегаполисах, в т.ч. при осуществлении таких мер, как организация городского планирования, транспорта, энергоснабжения, производства пищевых продуктов, землепользования и водных ресурсов, безопасных продуктов питания и др. Процессы изменения климата следует тесно увязывать с территориальным развитием и учитывать меры по адаптации экономики на стадии планирования и обоснования проектов и программ социально-экономического развития. [3]

Инструментарий экологического аудита климатических изменений не только обеспечивает независимую и объективную оценку их эколого-экономических последствий, но, что весьма важно, и разработку мероприятий, направленных на снижение эколого-экономических рисков.

Литература.

1. Коломыц Э. Г., Розенберг Г. С., Глебова О. В. и др. Природный комплекс большого города: Ландшафтно-экологический анализ – М.: Наука; МАИК «Наука/Интерпериодика», 2000. – 286 с.
2. Потравный И. М. и др. Экологический аудит. Теория и практика: учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. – 583 с.
3. Терентьев А. А., Колкутин В. И., Панютин А. А. Климат Нижнего Новгорода в XX веке и начале XXI века (с глобальными и региональными аспектами). – 2011. – 280 с.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВМЕСТНОГО ФОТОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХРОМА (VI) И ЖЕЛЕЗА (III)

К.А. Булыгина, студент, Е.В. Ларионова, к.х.н, доц.

*Томский политехнический университет, г.Томск
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел. (3822)-56-36-98
E-mail: kseniab66@mail.ru*

Значительная биологическая роль ионов хрома и железа определяет необходимость контроля их содержания в водах различного происхождения. Известно, что железо и хром часто сопутствуют друг другу в объектах окружающей среды и промышленных образцах. В поверхностные воды соединения трех- и шестивалентного хрома попадают в результате выщелачивания из пород (хромит, крокоит, уваровит и другие). Некоторые количества поступают в процессе разложения организмов и растений, из почв. Значительные количества могут поступать в водоемы со сточными водами гальванических цехов, красильных цехов текстильных предприятий, кожевенных заводов и предприятий химической промышленности. Понижение концентрации ионов хрома может наблюдаться в результате потребления их водными организмами и процессов адсорбции [1]. Главными источниками соединений железа в поверхностных водах являются процессы химического выветривания горных пород, сопровождающиеся их механическим разрушением и растворением. Значительные количества железа поступа-

ют с подземным стоком и со сточными водами предприятий металлургической, металлообрабатывающей, текстильной, лакокрасочной промышленности и с сельскохозяйственными стоками [2].

В настоящее время известны достаточно чувствительные и избирательные спектрофотометрические методики последовательного определения хрома с дифенилкарбазидом и железа с ортофенантролином [3]. При этом возможно проявление мешающего влияния железа, требующего устранения химическими способами.

В связи с развитием аналитической химии в направлении экспрессности и компьютеризации методов анализа актуальным является разработка методики совместного определения железа и хрома из одной пробы. Эта задача может быть решена с использованием смешанного фотометрического реактива и математических приемов обработки сигналов.

Таким образом, целью данной работы является изучение возможности совместного фотометрического определения хрома (VI) и железа (III) со смешанным реактивом (дефинилкарбазид и ортофенантролин).

Для достижения цели должны быть решены следующие задачи:

- исследование аддитивности совместных спектров железа и хрома со смешанным реактивом;
- исследование выполнения закона Бугера – Ламберта – Бера;
- выбор приема обработки перекрывающихся сигналов и анализ возможности его применения на модельных смесях.

Для исследования возможности совместного определения хрома (VI) и железа (III) были изучены их индивидуальные спектры поглощения с дифенилкарбазидом и ортофенантролином в их смеси в присутствии смешанного реактива в кислой среде. Спектры снимали на спектрометре Agilent Cary 60 UV-Vis в интервале длин волн от 300 до 800 нм с разрешением 10 нм. На рис. 1 представлены полученные спектры. Как видно, спектры комплексов достаточно сильно перекрываются, но условие аддитивности в этом случае выполняется.

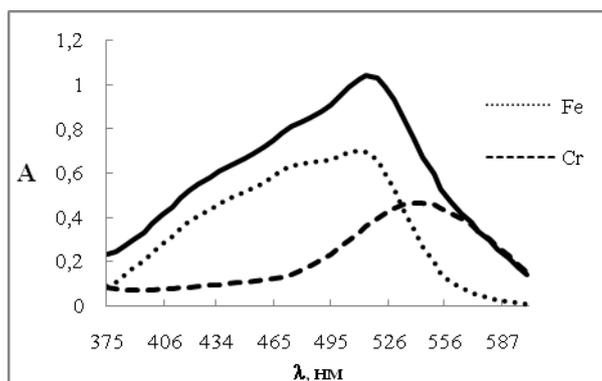


Рис. 1. Спектры поглощения окрашенных индивидуальных комплексов хрома (VI) и железа (III) и при совместном присутствии со смешанным реактивом (дифенилкарбазид и ортофенантролин)

Для определения индивидуальных веществ в данном случае необходимо применение математических приемов обработки сложных перекрывающихся сигналов. Для получения информации о содержании отдельных компонентов в смеси применяют подходы, связанные с выделением отдельного сигнала из перекрывающегося контура (методы подгонки кривых, многомерное разрешение), либо с использованием общего контура без его разделения (методы многомерной калибровки, метод Фирордта и др.) [4–6]. В данной работе предлагается использовать модифицированный метод стандартных добавок. Метод не требует применения сложных процедур разрешения и является достаточно точным при выполнении условия аддитивности перекрывающихся сигналов и закона поглощения для отдельных комплексов.

Для модифицированного метода стандартных добавок (N-point method) требуется получить серию совместных сигналов, где к исследуемой пробе последовательно делаются добавки второго компонента в смеси. Метод основан на построении градуировочных характеристик по полученной серии сигналов при двух длинах волн. Точка пересечения градуировочных графиков N ($-C_N, A_N$) используется для определения концентрации двух компонентов в смеси, где $-C_N$ является неизвестной концентрацией первого компонента в смеси и A_N – оптическая плотность второго компонента [4, 5].

В работе предварительно были построены градуировочные характеристики индивидуальных комплексов хрома (VI) и железа (III) при максимуме поглощения при длинах волн 540 и 510 нм соответственно (Рис. 2). Найдено, что закон поглощения выполняется во всем исследуемом интервале концентрации.

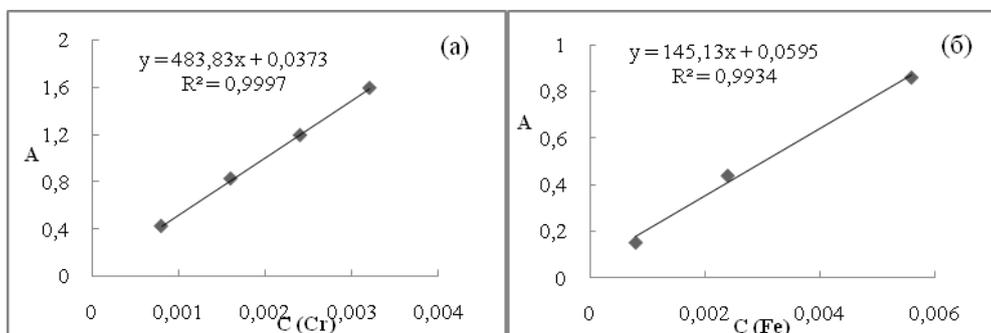


Рис. 2. Индивидуальные градуировочные графики: (а) хрома (VI) и (б) железа(III)

В данной работе получены серии спектрофотометрических сигналов хрома (VI) и железа (III) со смешанным реактивом (дифенилкарбазид и ортофенантролин) при их различном соотношении в смеси путем последовательных добавок железа (III) и хрома (VI) соответственно (рис. 4).

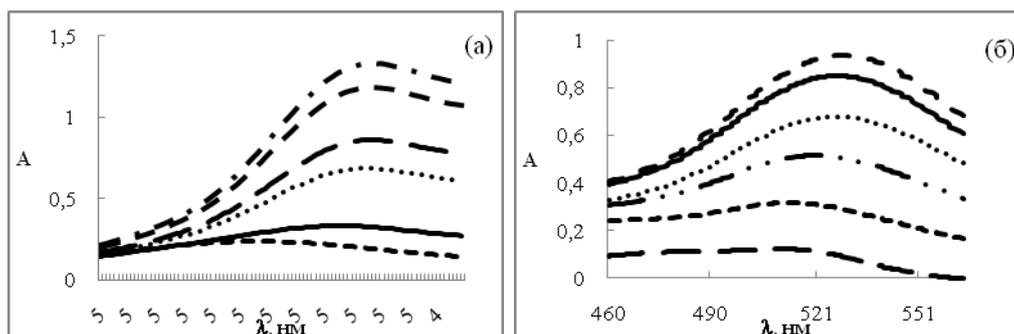


Рис. 3. Спектры поглощения комплексов хрома (VI) и железа (III) при их совместном присутствии со смешанным реактивом (дифенилкарбазид и ортофенантролин): (а) 0,0008 мг/л Cr(VI) и 0,0008; 0,0024; 0,0040; 0,0056; 0,0064 мг/л Fe (III); (б) 0,0008 мг/л Fe (III) и 0,0008; 0,0016; 0,0024; 0,0032; 0,0040 мг/л Cr(VI)

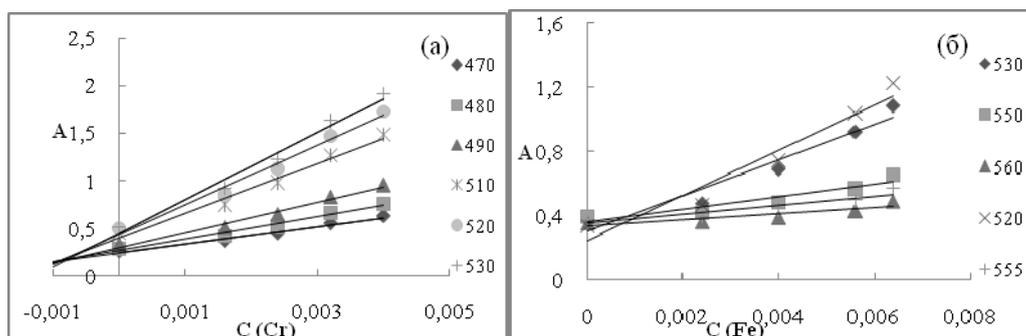


Рис. 4. Градуировочные характеристики совместных растворов: (а) железа (III) с добавками хрома (VI) при длинах волн 470, 480, 490, 510, 520, 530 нм и (б) хрома (VI) с добавками железа (III) при длинах волн 520, 530, 550, 555, 560 нм

В модифицированном методе стандартных добавок необходимо определить пару длин волн, при которой определение концентраций двух компонент в смеси будет вносить наименьшую систематическую погрешность [4, 5]. На рис. 5 представлена серия градуировочных графиков, полученных на основе спектров рис. 4 при различных парах длин волн. По точке пересечения двух градуиро-

вочных графиков определяли концентрации первого компонента в смеси: хрома (VI) и железа (III). Результаты определения концентрации хрома (VI) и железа (III) представлены в таблицах 1–2.

Как видно из таблиц 1 и 2, наименьшая систематическая погрешность определения хрома (VI) и железа (III) наблюдается при длинах волн 470/530 и 520/560 (или 530/560).

Концентрацию второго компонента в смеси определяли из значения оптической плотности в точке пересечения двух градуировочных графиков при выбранной оптимальной длине волны. В таблицах 3–4 представлены результаты расчета концентрации второго компонента в смеси.

Таблица 1

Результаты расчета концентрации хрома (VI) для смеси, представленной на рис. 4а при различных парах длин волн

λ_1/λ_2 , нм	Введено, мг/л	Найдено, мг/л
470/530	0,0008	0,0008
480/520	0,0008	0,0009
490/510	0,0008	0,0010

Таблица 2

Результаты расчета концентрации железа (III) для смеси, представленной на рис. 4б при различных парах длин волн

λ_1/λ_2 , нм	Введено, мг/л	Найдено, мг/л
520/560	0,0008	0,0008
530/560	0,0008	0,0004
530/550	0,0008	0,0008

Таблица 3

Результаты расчета концентрации железа (III) для смеси, представленной на рис. 4а при различных парах длин волн

Введено, мг/л	Найдено, мг/л	Погрешность, %
0,0008	0,0008	0

Таблица 4

Результаты расчета концентрации хрома (VI) для смеси, представленной на рис. 4б при различных парах длин волн

Введено, мг/л	Найдено, мг/л	Погрешность, %
0,0008	0,0007	13

Найдено, что ошибка определения концентрации железа и хрома относительно известного введенного значения не превышает 13 %.

Таким образом, в работе показана возможность применения методики спектрофотометрического определения железа (III) и хрома (VI) со смешанным реактивом при использовании модифицированного метода стандартных добавок. Предлагаемая методика расширяет круг использования известных методик спектрофотометрического определения ионов железа и хрома и может быть использована для контроля их содержания в природных и сточных водах.

Литература.

1. Лаврухина А. К. Аналитическая химия хрома. – Л.: Химия, 1979. – 213 с.
2. Лурье Ю. Ю. Химический анализ производственных сточных вод / Ю. Ю. Лурье, А. И. Рыбникова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1974. – 335 с.
3. Методы спектрофотометрии в УФ и видимой областях в неорганическом анализе: пер. с пол. / З. Марченко, М. Бальцежак. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 711 с.
4. Rerg F. B., Falw P. C. H-point Standard Additions Method Part 1 Fundamentals and Application to Analytical Spectroscopy // *Analyst*. – 1988. – V. 113. – P. 1011–1016.
5. Abdollahi H. Simultaneous spectrophotometric determination of chromium(VI) and iron(III) with chromogenic mixed reagents by H-point standard addition method and partial least squares regression // *Analytica Chimica Acta*. – 2001. – V. 442. – P. 327–336.
6. Шараф М. А., Иллман Д. Л. Хемометрика. – Л.: Химия, 1989. – 272 с.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г.ИЖЕВСКА КАК ФАКТОР НЕКАНЦЕРОГЕННОГО РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

Т.И. Головкова, студент

Удмуртский государственный университет, г.Ижевск

426034, г.Ижевск, ул. Университетская, 1

E-mail: tatyana.golovkova.1992@mail.ru

По данным Доклада об экологической обстановке в г.Ижевске [1] за период 2003-2012гг. отмечается тенденция к снижению уровня загрязнения диоксидом серы, оксидом углерода, диоксидом азота. Содержание в атмосферном воздухе взвешенных веществ, фенола, оксида азота, бенз(а)пирена и формальдегида остается стабильным. Индекс загрязнения атмосферы, рассчитанный по 5-ти приоритетным примесям за рассматриваемый период имеет тенденцию к стабилизации.

Следует отметить, что стабилизация и некоторое снижение уровня загрязнения воздушного бассейна г.Ижевска отмечается на фоне увеличения количества автомобильного транспорта. За период с 1990 по 2003 г.г. число единиц транспорта выросло на 90,5 %, а объемы выбросов в атмосферный воздух от передвижных источников – на 47,3 % (рис. 1). Напротив, с 2003 по 2010 г.г. зарегистрировано увеличение численности автотранспорта на 1,3 %, тогда как объемы его загрязняющих выбросов в атмосферный воздух г. Ижевска сократились на 15,2 %. Это определяется, прежде всего, изменением структуры автопарка (уменьшение парка грузовых автомобилей и автобусов) и введением стандартов на автомобильные выбросы. При этом, автомобильный транспорт остается основным источником загрязнения атмосферного воздуха в г.Ижевске. Доля выбросов от автотранспорта в общем валовом выбросе загрязняющих веществ возросла с 72,4% в 2005г. до 85,5 % в 2012г.



Рис. 1. Количество автомобилей и объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух г. Ижевска (по данным [1])

Вследствие того, что автотранспорт остается основным источником загрязнения атмосферного воздуха г.Ижевска автором была предпринята попытка использования методологии оценки неканцерогенного риска для здоровья детского населения, проживающего вблизи перекрестков крупных автодорог города. За основу была взята методика, разработанная в США и официально признанная Всемирной Организацией Здравоохранения. Согласно методике, был рассчитан индекс неканцерогенного риска (ИНР) и время проявления общетоксических эффектов для детей младшего возраста. Количественная оценка неканцерогенного риска для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха производится на основе расчета индекса неканцерогенного риска (ИНР) по формуле:

$ИНР = СДД * \alpha / RfD$, где:

СДД – средняя дневная доза поглощения загрязнителя (мг/кг массы в сутки);

RfD – референтная доза;

α – константа, показывающая долю времени в течение жизни, когда наблюдается воздействие (α =время воздействия/время жизни).

Кроме индекса неканцерогенного риска было рассчитано время наступления токсического эффекта (Т) по следующей формуле:

$T=10[\lg(T_0) - \lg(C/ПДК)*v]$. В соответствии с градацией Всемирной организации здравоохранения ИНР до 1% свидетельствует об отсутствии риска, в пределах от 1% до 3% - о невысоком риске, от 3% до 5% - о повышенном риске, свыше 5% - о высоком риске [2].

Впервые методика оценки риска для здоровья населения была применена в Ижевске в 2004 г.[2]. Были рассчитаны индексы неканцерогенного риска (ИНР) для детей младшего возраста (до 6 лет) и потенциальное время проявления общетоксических эффектов по данным 8-ми стационарных и маршрутных, 56-ти подфакельных пунктов наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. Также в расчет были включены результаты анализов атмосферного воздуха на 10-ти перекрестках наиболее загруженных автодорог города. Учитывались среднегодовые концентрации пяти основных загрязняющих газообразных соединений за период 2001-03 гг. Были выбраны вещества, не оказывающие канцерогенный эффект, то есть не вызывающие образование злокачественных опухолей - оксид углерода, диоксид серы, диоксид азота, фенол и формальдегид. В итоге были созданы карты распределения уровней неканцерогенного риска отдельно по каждому из пяти загрязняющих веществ и карта суммарного индекса риска, который рассчитывался как сумма полученных значений по всем пяти веществам.

Исходя из данных критериев анализ территориального распределения ИНР по г.Ижевску показал следующее. Весомость значений ИНР по диоксиду углерода в суммарной оценке риска оказалась наиболее значимой. Вся территория города оказалась в зоне повышенного риска. В жилых кварталах, прилегающих к центральной и северо-восточной промышленным зонам, потенциальное время проявления токсического эффекта составило менее 25 лет. Здесь же наиболее высокими оказались и значения суммарного ИНР. Для детей, проживающих на этой территории, вероятность появления какого-либо общетоксического симптома либо заболевания, связанного с техногенным загрязнением атмосферного воздуха составило более пяти шансов из 100.

Методика оценки риска позволяет не только выявить неблагоприятные в эколого-гигиеническом отношении территории, но и спрогнозировать неблагоприятные последствия для здоровья населения. При этом в методологическом отношении представляет интерес степень оправдания полученных прогнозов. С этой целью через 10 лет был повторно проведен расчет неканцерогенного риска для здоровья детского населения г.Ижевска.

Расчет ИНР решено производить для детей младшего возраста (0-6 лет), как и при расчетах ИНР в 2004 году. Следовательно, для расчета СДД использовались стандартные характеристики для детского населения. Это объясняется и тем, что детский организм более восприимчив к загрязнению атмосферного воздуха.

По рассчитанным индексам неканцерогенного риска были построены карты территориального распределения значений ИНР по каждому из четырех исследуемых веществ для детей младшего возраста. Также построена карта, отображающая суммарный индекс риска.

К сожалению, на сегодняшний день мониторинг загрязнения атмосферного воздуха на подфакельных постах наблюдения перестал осуществляться. Регулярные отборы проб анализируются только в пределах 4 стационарных и 2 маршрутных постах, а также на 6-ти перекрестках основных автодорог города. Интенсивность транспортного потока на рассматриваемых перекрестках, несмотря на ввод в эксплуатацию объездной дороги, увеличилась за последние годы в 1,5-2 раза (рис. 2).

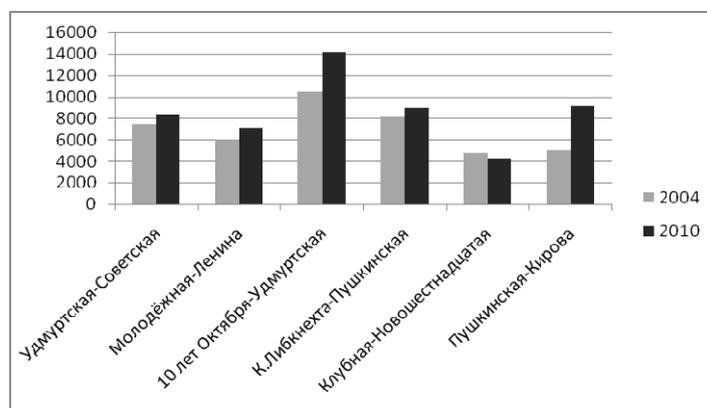


Рис. 2. Интенсивность транспортных потоков на отдельных перекрестках автодорог г.Ижевска (суммарное количество автомобилей в час по 4-м пунктам наблюдения на пересекающихся улицах)

Таким образом, повторная оценка риска для здоровья детского населения г.Ижевска была произведена с учетом среднегодовых концентраций по четырём основным загрязняющим веществам (оксид углерода, диоксид серы, диоксид азота, формальдегид), зафиксированных за период с 2010 по 2012г. Были учтены данные 4-х стационарных и 2-х маршрутных постов наблюдения [2] за загрязнением атмосферного воздуха, а также результаты замеров концентраций загрязняющих веществ по 6-ти перекресткам автодорог города (данные выкопированы из протоколов лабораторных исследований аккредитованного испытательного центра ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Удмуртской Республике»).

Сравнительный анализ полученных значений за 2004 и 2012 годы показал существенное снижение суммарного ИНР (табл. 5). В районе поста № 7 на ул. 40 лет Победы ИНР снизился в три раза и составил 3% - это наименьший по городу уровень суммарного риска. Наиболее высокие значения, несмотря на снижение показателей, остаются на постах №№ 1 и 8. Это посты наиболее близко расположенные к центральной и северо-восточной промышленным зонам города. В центральной части города (пост № 1) практически в 2 раза снизились ИНР по диоксиду азота и оксиду углерода, но продолжают оставаться в пределах 2-3%. Вырос и достиг наиболее высоких по городу значений ИНР по диоксиду серы, хотя его значения по-прежнему не превышают 1%, что не вызывает беспокойства. В северо-восточной части города (пост № 8) отмечается наиболее высокий ИНР по диоксиду азота (4%) формальдегиду (2%).

Оценивая общую картину территориального распределения ИНР следует отметить, что по сравнению с ситуацией 10-летней давности большая часть г.Ижевска на данный момент находится в зоне невысокого риска. Время проявления токсического эффекта составляет более 45 лет.

Концентрации загрязняющих веществ на перекрестках автодорог города существенно выше, чем на постах наблюдения, особенно по оксиду углерода и диоксиду серы. Но превышение предельно допустимой концентрации (ПДК_{ср.сут.}) фиксируется только по формальдегиду. При этом по данным постов наблюдения это превышение в долях ПДК составляет 3,46, а на перекрестках – 6,1. Соответственно, ИНР, рассчитанный на основании этих концентраций, получился несколько выше.

Наиболее высокие значения ИНР (до 8%) отмечены для оксида углерода. Но поскольку это вещество 4-го класса опасности, то время наступления токсикологического эффекта составило 45 и более лет. Наименьшим (29-44 года) этот показатель оказался для формальдегида, вещества 2-го класса опасности. При этом, в пределах наиболее загруженного автотранспортом перекрестка ул.10 лет Октября - ул.Удмуртская (14180 автомобилей в час) концентрации загрязняющих веществ и, соответственно, ИНР оказались не самыми высокими. На перекрестке улиц Советской и Удмуртской, где интенсивность транспортного потока в 1,5 раза ниже, фиксируются наиболее высокие значения. Это объясняется как геоморфологическими условиями, так и спецификой организации транспортного движения. Транспортный поток на данном перекрестке увеличился за рассматриваемый период на 926 автомобилей. При этом по сравнению с 2004 годом ИНР по оксиду углерода снизился более чем в 3,5 раза, а ИНР по формальдегиду вырос в 1,5 раза. Вероятно, это обусловлено частыми автомобильными «пробками» на данном перекрестке и уклоном улиц. В автомобильных выбросах наибольшее количество органических соединений, в том числе и формальдегида, образуется на режимах холостого хода и малых нагрузок, когда температура сгорания в двигателе невысока. Формальдегид - бесцветный газ с неприятным запахом, тяжелее воздуха. Он раздражает слизистые оболочки человека, дыхательные пути, поражает центральную нервную систему.

Таким образом, расчет индекса неканцерогенного риска с учетом концентраций основных газообразных веществ-загрязнителей атмосферного воздуха г.Ижевска позволяет констатировать некоторое улучшение экологической ситуации в сравнении с началом 2000-х годов. За последние десять лет отмечается тенденция к снижению либо стабилизации уровня загрязнения воздуха. Соответственно и риск возникновения токсических эффектов у детей снизился с 5 до 1-3% и оценивается как невысокий. Наибольшие объемы выбросов загрязняющих веществ в Ижевске приходятся на автотранспорт. Поэтому более высокий риск и более высокий уровень заболеваемости детского населения фиксируется в пределах педиатрических участков, непосредственно примыкающих к крупным перекресткам автодорог. При выраженном росте автопарка в городе ситуация в ближайшие годы может существенно ухудшиться.

Также были собраны данные о заболеваемости органов дыхания детского населения г.Ижевска, построена карта заболеваемости и сопоставлена с картами территориального распределения значений ИНР. В пределах детских поликлиник, расположенных вблизи перекрестков с наибольшими значениями ИНР (ул.Советская – Удмуртская, ул.Молодёжная – Ленина, ул.Пушкинская – Кирова), отмечается повышенный уровень заболеваемости органов дыхания. Так, педиатрические участки детских поликлиник №1, №2 и №8 почти все прилегают к крупным автомагистралям и находятся в зоне повышенного и высокого риска, уровень заболеваемости составляет от 1169,11 до 1844,83%, 1311,29 до 2002,45% и от 1130,88 до 1930,99% соответственно. Также высокий уровень заболеваемости отмечается на территории детской поликлиники №9. Здесь уровень заболеваемости колеблется от 1318,97 до 2132,94%, в то время как значения ИНР не превышают критических. Самый низкий уровень заболеваемости органов дыхания наблюдается в пределах МУЗ ГБ №3 – от 976,83 до 683,44%, и значения риска в пределах данной поликлиники минимальные.

Для установления связи между уровнем заболеваемости детского населения по классу органы дыхания и значениями индекса неканцерогенного риска были определены значения ИНР по каждому из четырёх загрязняющих веществ для 122 педиатрических участков, рассчитаны коэффициенты корреляции.

На территории МУЗ ДГКП №5 и МУЗ ДГП №9 тесная корреляционная связь между уровнем заболеваемости и значениями ИНР прослеживается почти по всем веществам. Для МУЗ ДГКП №5 исключением является диоксид серы (-0,02). А в пределах МУЗ ДГП №9 сильная отрицательная связь характерна для оксида углерода (-0,71). По МУЗ ГБ №3 и МУЗ ГП №3 связь между заболеваемостью и уровнем риска незначительная. *(наибольшие значения $K_{кор}$ наблюдаются по оксиду углерода и составляют 0,07 (МУЗ ГП №3) и 0,34 (МУЗ ГБ №3))*. На территории МУЗ МСЧ №5 «Удмуртнефть» наиболее тесная связь между уровнем заболеваемости органов дыхания и значениями риска прослеживается по оксиду углерода (0,41) и характеризуется как слабая. На территории МУЗ ГКБ №7 слабая корреляционная зависимость прослеживается между уровнем заболеваемости детского населения и значениями ИНР по оксиду углерода (0,38) и диоксиду азота (0,36). По остальным веществам очень слабая. *(Связь между заболеваемостью и значениями риска по диоксид серы (0,01) и суммарный ИНР (0,09) положительная слабая, а по формальдегиду слабая отрицательная (0,18).)* Проанализировав взаимосвязь уровня детской заболеваемости по классу органы дыхания и значений ИНР на территории МУЗ ДГП №8 выяснилось, что прямая тесная связь существует только с уровнем риска по оксиду углерода (0,55) и характеризуется как средняя. По остальным загрязняющим веществам корреляционная связь почти отсутствует. Самые противоречивые значения коэффициента корреляции получились при сопоставлении детской заболеваемости по классу органы дыхания с ИНР для детских поликлиник №1 и №2. Для них характерны высокие значения риска и заболеваемости, но связь между этими показателями неоднородна ($K_{кор}$ изменяются от -0,1 до 0,31).

По сравнению с 2004г. сегодня связь между уровнем риска и заболеваемостью проявляется слабо и характеризуется как тесная только между значениями неканцерогенного риска по формальдегиду и диоксиду серы. Это можно объяснить следующим образом. В 2004 году ИНР был рассчитан для детей в возрасте от 0 до 6 лет, сейчас их возраст 10-16 лет. Так как значения риска 10 лет назад были выше, чем сейчас, можно предположить, что иммунитет этих детей был подорван в раннем возрасте. Не смотря на снижение значений ИНР, уровень заболеваемости органов дыхания детского населения г.Ижевска остается высоким и продолжает расти. Отсюда можно сделать вывод, что прогнозы данные в 2004 году подтверждаются. Таким образом, методика оценки риска действительно помогает не только выявить неблагоприятные в эколого-гигиеническом отношении территории, но и спрогнозировать неблагоприятные последствия для здоровья населения.

Литература.

1. Государственный доклад о состоянии окружающей среды по УР в 2011г.
2. Лагунова С.В. Территориальные аспекты социально-гигиенического мониторинга (на примере города Ижевска) [Текст] / С.В. Лагунова, И.Л. Малькова. // Вестник Удм. ун –та. Сер. Науки о Земле.- 2004. - №8. – С.37-44.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ МАСЛОЭКСТРАКЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА (ЛУЗГИ ПОДСОЛНЕЧНИКА) С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ МЕЛАНИНОВ

*Ю.Н. Картушина, к.г.-м.н., доц., Н.В. Грачева, зав. лаборатории, М.А. Данилова, бакалавр 4 курса
Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград
400005, г. Волгоград пр. им. Ленина, 28, тел. (8442) 24-84-42*

E-mail: kartysina@rambler.ru

В настоящее время в области химии высокомолекулярных соединений наблюдается всплеск интереса к биополимерам с целью разработки на их основе материалов с различными функциями [1, 2].

Особое место среди этих природных полимеров занимают меланины [3,4]. Меланины – высокомолекулярные пигменты синтезируемые растениями, грибами, бактериями, и представляющие собой полимеры фенольной и (или) индольной природы [3]. Наличие высокостабильных парамагнитных центров, разнообразие функциональных групп, а также система сопряженных связей в молекулах определяют их полифункциональность [5-7]. Это поставило их в ряд перспективных компонентов при создании новых продуктов с заданными свойствами.

Меланины различного происхождения обладают уникальными физико-химическими свойствами, которые обуславливают их фотопротекторную, генопротекторную, сорбционную и другие активности [5-7].

Генерализованное поглощение в широком диапазоне длин волн в сочетании с антиоксидантными свойствами обеспечивает значительное уменьшение токсического действия УФ-излучения. Высокое содержание парамагнитных центров позволяет меланинам дезактивировать природные радикалы, образующиеся в ряде физических и химических процессов за счет большой электронно-абсорбционной емкости этих соединений.

Обратимое окисление-восстановление хинон-гидрохиноновых структур позволяет меланинам участвовать в электронообменных окислительно-восстановительных и радикальных процессах. Связывающая способность меланина объясняется наличием у этих биополимеров большого количества функциональных групп, способных к комплексообразованию с ионами металлов.

Меланины проявляют широкий спектр активности, и поэтому могут найти применение в медицине, в сельском хозяйстве, в пищевой и химической промышленности.

Наиболее широко применяемыми на сегодняшний день являются меланины березового гриба чаги. Однако возобновление данного сырья в природных условиях является достаточно длительным процессом, что обуславливает актуальность поиска новых источников меланинов.

С этой позиции к наиболее привлекательным сырьевым ресурсам можно отнести отход маслоэкстракционного производства – лузгу подсолнечника, образующуюся на стадии предварительной подготовки семян к отжиму масла и содержащую 1,4% меланинов [8].

Лузга подсолнечника является "балластной" составляющей технологии получения подсолнечного масла. Масложировые предприятия несут затраты по хранению, обеспечению безопасности, а также вывозу и размещению лузги на свалках. Предприятия также осуществляют законодательно установленные отчисления за наличие отходов производства, так как не имеют возможности заниматься их переработкой.

Отсутствие технологии утилизации и использования отходов при переработке сельскохозяйственного сырья неизбежно приводит к оказанию вредного воздействия на окружающую природную среду.

Производство семян подсолнечника в мире составляет 23-26 млн. т/г, в том числе в России – более 6 млн. т/г. Так как лузжистость семян современных сортов подсолнечника колеблется в пределах 22-30% по массе, то ежегодно при производстве подсолнечного масла отходов в виде лузги образуется в мире от 5 до 7,5 млн. тонн, а в России – от 1 до 2 млн. тонн.

Лузга подсолнечника является неопасным отходом и относится к 4 классу опасности. Однако объемы образующихся отходов обуславливают необходимость разработки способов переработки лузги. Большая часть лузги утилизируется на полигонах, что требует дополнительных финансовых затрат и приводит к увеличению себестоимости масла. Иногда лузгу утилизируют сжиганием, что экономически невыгодно.

Другим, более целесообразным направлением использования лузги подсолнечника является ее применение в качестве компонента кормов в сельском хозяйстве [9]. Подсолнечная лузга богата пентозанами и в измельченном виде используется как добавка к грубым кормам. В рассыпном виде используется как подстилка для сохранения тепла. Однако степень использования отходов в этих целях ничтожна.

Также сравнительно небольшие объемы подсолнечной лузги используют для выращивания грибов, применяют ее в качестве удобрений для улучшения свойств почвы или изготавливают декоративные плиты, характеризующиеся хорошей тепло- и звукоизоляцией.

Имеются разработки по использованию лузги подсолнечника в качестве сырья в гидролизной промышленности. Из продуктов переработки вырабатывают этиловый спирт и кормовые дрожжи. Из 1 тонны лузги получают 32 л этилового спирта или 100–150 кг кормовых дрожжей, или 100 кг заменителя глицерина.

Перспективным является изготовление альтернативного топлива на основе лузги подсолнечника [10]. Брикетированная лузга подсолнечника является экологически «чистым» видом топлива. При сжигании лузги количество выделяемого углекислого газа не превышает того, что образуется при естественном разложении древесины, а количество других вредных выбросов ничтожно мало.

Препятствием к широкому производству топлива на основе лузги является низкий спрос ввиду необходимости специальных котлов для сжигания этих брикетов. Частым и особо опасным явлением в типовых котлах на сжигание лузги являются пожары. Они возникают в дымоходах и золоуловителях котельной установки по мере накопления в них недогоревших зёрен. Из-за выноса искр через дымовую трубу и контактирования с раскаленными дымоходами, в периоды горения в них, пожары могут перекинуться и на прилегающие территории. Практически на всех обследованных котельных при сжигании лузги подсолнечника наблюдаются выбросы искр из дымовых труб. Из-за отложений золы теплообмен в котлах резко снижается. Котлы на сжигание лузги подсолнечника могут удовлетворительно работать только с понижением паропроизводительности в 2-3 раза.

На сегодняшний день имеются разработки по использованию лузги подсолнечника в качестве сорбента для очистки почв, питательной среды, влагоудерживающего материала, лигноцеллюлозного сырья [11,12]. Однако на данном этапе это не нашло широкого применения на практике.

Следует отметить, что, несмотря на существующую проблему образования значительного количества лузги семян подсолнечника, объем исследований с целью разработок технологии ее утилизации и переработки неоправданно мал.

Особенности химического состава лузги подсолнечника обуславливают возможность получения из отходов востребованных и имеющих практическое значение продуктов – меланинов [13,14].

Установлено, что меланины лузги подсолнечника являются полимерами хиноидных соединений [15]. Такие меланины относят к безазотистым веществам алломеланинового типа, образующимся в результате ферментативного окисления пирокатехина. Согласно [3] природные пирокатехиновые алломеланины формируются путем полимеризации хиноновых молекул с образованием разветвленных структур.

Известно, что пирокатехиновые меланины проявляют высокую антирадикальную активность. Это обуславливает возможность получения на основе меланинов, выделенных из лузги подсолнечника, антиоксидантов, противостарителей, ингибиторов радикальных реакций, сорбентов, биостимуляторов.

Учитывая их содержание в сырье, разработка технологии выделения меланинов из лузги позволит в перспективе получать до 77 000 тонн в год продукта, в том числе в России – 20 000 тонн.

Ввиду того, что получаемые продукты имеют полимерную природу, они имеют ряд достоинств:

- малую скорость диффузии,
- развитую поверхность,
- мягкое воздействие (для антиоксидантов и биостимуляторов)
- высокую активность.

Существующие способы получения меланинов из лузги подсолнечника [16] характеризуются рядом недостатков, а именно: высокими энергетическими затратами, что является экономически нецелесообразным, а также получением жидкой формы продукта, что обуславливает трудности при хранении и транспортировке. В связи с чем эти способы не нашли широкого применения на практике. Это вызывает необходимость поиска новых способов выделения меланинов из отходов маслоэкстракционного производства.

Однако необходимо учитывать, что выделение меланинов не решит проблему утилизации отходов лузги. Поэтому важно проведение исследований в направлении разработки технологии комплексной переработки лузги подсолнечника с получением высокомолекулярных продуктов. Это позволит решить следующие проблемы:

- повысить степень использования сырья;

- использовать полученные продукты в решении экологических задач (в очистке сточных вод от тяжелых металлов, нефтепродуктов и др.);
- получить антиоксиданты, в т.ч. противостарители, имеющие высокую активность и низкую себестоимость;
- уменьшить экологическую нагрузку за счет уменьшения объемов не востребуемых отходов;
- получить дополнительную статью доходов за счет получения товарных продуктов.

Литература.

1. Кузьмин, Д. В. Мхи и лишайники как сырье для получения сорбционных материалов // Химия высокомолекулярных соединений, лесохимия и органический синтез : тр. Коми науч. центра УрО РАН (№ 167) / Д. В. Кузьмин, М. Ф. Попова, О. В. Броварова, А. П. Карманов, Л. С. Кочева. – Сыктывкар, 2002. – С. 39-44.
2. Кочева, Л. С. Исследование структуры и антиоксидантных свойств лигнинов пшеницы и овса/ Л. С. Кочева, М. Ф. Борисенков, А. П. Карманов, В. П. Мишуров, Л. В. Спирихин, Ю. Б. Монаков // Журн. прикл. химии, 2005. – № 8. – Т. 78. – С. 1367-1374.
3. Бриттон, Г. Биохимия природных пигментов [Текст] / Г. Бриттон. – М.: Мир, 1986. – 422 с.
4. Скорбина, Е. А. Разработка технологии получения и исследование биологической активности меланин содержащих препаратов: дис. ... канд. биол. наук / Е. А. Скорбина. – Ставрополь, 2005. – 142 с.
5. Сушинская, Н. В. Получение и физико-химические свойства меланинов из базидиомицетов / Н. В. Сушинская, Т. А. Кукулянская, В. П. Курченко, Л. М. Шостак // Труды Белорусского государственного технологического университета. Серия IV: Химия и технология органических веществ – Вып. XII. – Минск, 2004. – С. 193-196.
6. Иконникова, Н. В. Сорбционная способность биомассы меланинсинтезирующего базидиомицета *Phellinus robustus* M-10 / Н. В. Иконникова, И. А. Гончарова, Н. М. Ровбель // Успехи медицинской микологии. – 2005. – т. V. – С. 187-190.
7. Грачева, Н.В. Влияние условий экстрагирования на свойства меланиноподобных соединений *Inonotus obliquus*/ Н.В. Грачева, С.М. Кавеленовой// 16 Международная Пущинская школа-конференция молодых ученых «Биология – наука 21 века» (Пущино, 2012г): тез. докл./ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Пущинский научный центр Российской академии наук. – Пущино, 2012. – С. 214.
8. Вторичные Материальные Ресурсы. Справочник. Юрченко А.Е. (ред.). – М.: "Экономика", 1984. – 327 с.
9. Антимонов, С.В. Технология получения кормосмесей и добавок с применением нетрадиционного растительного сырья/ С.В. Антимонов, С.Ю. Соловых// Пищевые технологии. VIII Всероссийская конференция молодых ученых с международным участием (г. Казань, 2007 г.) Сборник тезисов докладов – Казань: Издательство «Отечество», 2007 – с. 222.
10. Пат. 2311224 Российская Федерация, МПК В01J2/00, А23К1/20. Способ получения гранул из подсолнечной лузги/ Сидоров Л. Л. , Лукашѐв В.Е.: заявители и патентообладатели: Сидоров Л. Л. , Лукашѐв В.Е. - 2005117376/15; заявл. 07.06.2005; опубл. 27.11.07, Бюл. № 33. – 7.
11. Пат. 2252819 Российская Федерация, МПК В01J20/24, В01J20/30. Способ утилизации лузги подсолнечной/ Осадченко И.М., Горлов И.Ф., Шигаева Н.И.: заявители и патентообладатели: ГУ Волгоградский научно-исследовательский технологический институт мясо-молочного скотоводства и переработки продукции животноводства Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2004113254/15; заявл. 28.04.2004; опубл. 27.05.07, Бюл. № 15. – 4.
12. Пат. 2498968 Российская Федерация, МПК С05F5/00, С05F3/00. Способ использования отходов маслоэкстракционного производства как удобрения для выращивания томатов на черноземе/ Девятова Т.А., Толкалина К.Ю., Калаев В. Н., Воронин А. А.: заявители и патентообладатели: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Воронежский государственный университет" (ФГБОУ ВПО "ВГУ"). - 2012112005/13; заявл. 29.03.2012; опубл. 20.11.13, Бюл. № 32. – 8.
13. Хахова, О.В. Физико-химические и биологические свойства меланоидного пигмента и меланина из околоплодника подсолнечника/ О.В. Хахова, Р.Н.Кашеватская, Л.А.Жорина, В.Я.Меньшинин, Л.А.Кизилова// Научно-технический бюллетень Всесоюзного научно-исследовательского института масличных культур. - 1987 - вып. II (97). - С.15.
14. Жорина, Л.А. Свойства и возможности использования водорастворимый фракции подсолнечной лузги/ Л.А.Жорина, Л.М.Матыгина, Г.Е.Михио, Р.Н.Кашеватская// Научно-технический бюлле-

- ть Всесоюзного научно-исследовательского института масличных культур. – 1987 – вып. II (97). – С.20.
15. Габрук, Н.Г. ИК-спектроскопия в изучении состава композитов, полученных из растительного и животного сырья/ Н.Г. Габрук, И.И. Олейникова, А.В. Метелев и др.// Научные ведомости. Серия Естественные науки. – 2011. - №15 (110). – вып. 16. – С. 95-98.
16. Пат. 2281779 Российская Федерация, МПК А 61 К 36/28. Способ получения природного меланоидного антиоксиданта / Жорина Л. А. , Кашеватская Р. Н., Иванов А. Л., Иванов В. Л.: заявители и патентообладатели: Жорина Л.А., Кашеватская Р. Н., Иванов А. Л., Иванов В. Л.- 2004134636/15; заявл. 26.11.2004; опубл. 20.08.06, Бюл. № 23 . – 6.

ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА (СОЛОМЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР)

*Ю.Н. Картушина, к.г.-м.н., доц., Н.В. Грачева, зав. лаборатории, М.А. Геращенко, бакалавр 4 курса
Волгоградский государственный технический университет, г.Волгоград
400005, г. Волгоград, пр. им. Ленина, 28, тел. (8442) 24-84-42
E-mail: kartysina@rambler.ru*

По своему географическому положению и агроклиматическим ресурсам Россия относится к странам с наиболее благоприятными условиями для функционирования агропромышленного комплекса. Особое место в развитии сельского хозяйства занимает производство зерна, которое исторически является основой функционирования национального агропродовольственного сектора, носит системообразующий характер для других отраслей экономики страны и служит своеобразным индикатором экономического благополучия государства [1].

При производстве зерна, являющегося основным продуктом и высоколиквидным товаром, образуется значительное количество побочной продукции – соломы, утилизируемой затем экономически и экологически не выгодными методами. По статистическим данным годовое производство зерна в Российской Федерации составляет около 98 млн. тонн, общий объем образующейся соломы при его уборке равен приблизительно 98 млн. т в год. Согласно Федеральному классификационному каталогу отходов - отходы при уборке урожая зерновых и зернобобовых культур (солома) являются отходами V класса опасности (практически не опасные отходы). При их попадании в окружающую природную среду экологическая система практически не нарушается, в то же время этот вид отходов является потенциальным вторичным практически не востребованным ресурсом.

Объем используемой соломы в Российской Федерации составляет лишь 10% от всего объема её образования. Направления ограничиваются традиционными способами: в качестве подстилки для скота и в его рационе, изолирующего материала в садоводстве и строительстве, удобрения, изготовления топливных брикетов.

Самым распространенным технологическим способом переработки соломы зерновых культур в мире является её использование для производства биотоплива. Признанным лидером в данной области является Дания, где из ежегодно образующихся 6 млн. т соломы около 1,5 млн. т сжигается для производства биоэнергии (около 17 ПДж/год). На сегодняшний день в Дании работает более 10 тыс. фермерских котлов на соломе (0,1-1,0 МВт) и около 55 котельных в системе централизованного теплоснабжения (0,5-12 МВт). Кроме того, 8 ТЭЦ (2-28 МВтэ) и 4 электростанции совместно с соломой используют древесную щепу, ТБО или ископаемые топлива (уголь, природный газ). Самой крупной по объему потребления соломы (170 тыс. т/год) является электростанция Фул мощностью 35 МВтэ.

В Великобритании работает одна из самых крупных в мире электростанций на соломе – 38 МВтэ, утилизируя около 200 тыс. т/год. Растительные сельскохозяйственные отходы для производства твердого биотоплива применяются в Испании, Польше и США. Технологии производства энергии из соломы активно развиваются также в Китае. Компания DP CleanTech в период 2006-2012 гг. внедрила в стране 34 электростанции на соломе общей мощностью 1200 МВтэ. Типичным примером является ТЭС 30 МВтэ (160 тыс. т соломы в год) в Liaoyuan, поставляющая 200 ГВт·ч/год электроэнергии в национальную сеть.

В Российской Федерации чаще всего солому сжигают непосредственно на полях, что наносит значительный ущерб окружающей среде и запрещено законодательством. В результате снижается плодородие почв за счет сжигания органического вещества, потери гумуса, азота, уничтожения почвенной фауны в верхних слоях почвы, нормальное биологическое функционирование которой в этом случае

восстанавливается только через 2-3 месяца. Огонь распространяется на леса и полезащитные лесополосы, вплотную подходит к населенным пунктам, создавая серьезную опасность для населения.

Наиболее экономически выгодным и целесообразным, в перспективе, является получение из соломы зерновых культур лигнина. Лигнин - сложный (сетчатый) природный ароматический полимер, который входит в состав наземных растений. Он обеспечивает герметичность клеточных стенок (для воды и питательных веществ) и благодаря содержащимся в нем красителям определяет цвет одревесневевшей ткани. Ежегодно в мире получается около 70 млн. тонн технических лигнинов. Условно считается, что лигнин является ценным источником химического сырья. Но, пока это сырье не всегда доступно с экономической и технической точки зрения.

В соломе зерновых культур содержание лигнина составляет 18-25 % от общей массы, выход зависит от способа получения и вида растительного сырья. Например, пшеничная солома содержит 32 % целлюлозы, 18 % лигнина, 23 % пентозанов, 14 % гексозных гемицеллюлоз, 5.9 % растворимых в спирто-бензоле и 8.2 % золы [2]. Солома ржи имеет аналогичный состав: лигнин – 24.5 %, зола – 3.8 %, экстрагируемые – 2.8 %, пентозаны – 31 %, целлюлоза – 32–38 % [3]. В настоящее время лигнин злаковых (низших травяных) используется ограниченно, а объемы образующегося сырья (солома пшеничная, ржаная, ячменная, льняная и др.) огромны.

В связи с этим возникает необходимость поиска новых методов переработки биомассы отходов растениеводства, с целью получения ценных продуктов с уникальными свойствами. Перспективы использования открываются в направлении получения тех же продуктов, что и из высших травяных.

Лигнин, полученный из соломы зерновых культур, может быть использован как порообразующая добавка в производстве теплоизоляционных и легких конструкционных керамических изделий, применяться вместо опилок в производстве аглопорита. При его введении улучшаются гранулометрический состав шихты (она более интенсивно и равномерно спекается) и условия охлаждения аглопорита на агломерационной машине. Добавка лигнина, увеличивая газопроницаемость шихты, тем самым снижает разрежение в вакуум-камерах ленточной агломерационной машины на 200–400 Па. Доказана возможность применения лигнина в качестве заполнителя ксилолитовых плит и других изделий [4].

Гидролизный лигнин может быть использован в дорожном строительстве в качестве наполнителя асфальтовых бетонов и сырья для производства лигниновых вяжущих. Асфальтовый бетон, наполненный лигнином, по основным показателям не уступает бетону, наполненному известняковым порошком. В качестве наполнителя пластмасс, резинотехнических изделий, линолеума и др. [5].

Актуально использование лигнина в средствах обладающих антиоксидантной активностью. Лигнины растительных пищевых волокон обладают комплексом уникальных физико-химических свойств, определяющих их важную физиологическую роль. Кроме того важное свойство лигнинов заключается в способности подавлять неконтролируемые свободнорадикальные процессы [6].

Доказана возможность использования лигнина в качестве ингибитора коррозии малоуглеродистой стали в нейтральных водных средах [7].

Использование лигнинов как части фенольных порошковых смол, при производстве изделий испытывающих трение, успешно реализовано североамериканскими производителями автомобильных тормозных колодок и прессованных изделий в промышленном масштабе. Улучшение заключалось в стабилизации коэффициента трения при повышении температуры и в повышенной стойкости к стиранию [8].

Активно развивается направление очистки сточных вод. Разработан состав на основе лигнина для контроля микробных популяций в промышленных водных потоках. Продукт в настоящее время используют на бумажном производстве в Европе, где он заменяет более токсичные и вредные для окружающей среды препараты [9].

Существуют разработки по получению органоминеральных удобрений на основе гидролизного лигнина, нейтрализованного известью, с добавлением минеральных добавок, приготовленных по безопасной технологии и обладающих эффективной способностью при использовании на низкоплодородных почвах, которые нашли широкое применение в сельском хозяйстве [10].

Очевидно, что использование лигнинов в качестве сырья для получения продуктов различной направленности имеет значительные перспективы. Особенно интересным представляется получение новых видов лигнина, с ещё не изученными свойствами и потенциально обладающими возможностью к широкому спектру применения.

В результате комплексной переработки биомассы соломы зерновых культур для получения из неё ценного продукта с уникальными свойствами - лигнина будет решен ряд экологических, экономических, ресурсных проблем:

- уменьшение объема отходов подлежащих захоронению на полигонах и соответственно уменьшение площадей отчуждаемых под данный вид сооружений;
- расширение сырьевой базы, за счет переработки во вторичное сырье отходов сельскохозяйственной отрасли;
- получение продуктов (антиоксидантов, композиционных материалов, полимеров и добавок) пользующихся повышенным спросом;
- достижение ряда экономических эффектов, появление новых статей дохода в бюджете сельскохозяйственных регионов.

Литература.

1. Анисимов А.М. Зерновой сектор. Потенциал Евразийской интеграции и задачи экономической политики/ А.М. Анисимов, А.В., Кузнецов, Р.Е. Булавин, Е.А. Ган, И.В. Кобута, А.В. Корбут // Евразийская Экономическая Интеграция . 2013. №1 (18) – С. 18-32.
2. Лендьял П., Морваи Ш. Химия и технология целлюлозного производства. М., 1978.
3. Писаненко Д.А. Химический состав различных фракций измельченной соломы и тростника. // Сб. тр. Укр. НИИ целлюлозы и бум. пром-ти. 1966. Вып. 7. С. 55–59.
4. Чудаков М.И.,// Промышленное использование лигнина// М.; 1972г. 268с.
5. Дошлов О.И., Ханина И.В., Дегтярева К.Ю. Технология применения технического гидролизного лигнина в дорожном строительстве / Перспективы развития технологии переработки углеводородных, растительных и минеральных ресурсов : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2012.– с. 161-163 .
6. М.Ф. Борисенков, А.П. Карманов, Л.С. Кочева. Физиологическая роль лигнинов // Успехи геронтологии. - СПб.: Эскулап, 2005. - Вып. 17. - С. 34-41.
7. Гройсман А.Ш., Пашенко К.П., Гройсман О.Г. Изучение ингибирующих свойств отхода гидролизно-дрожжевого производства // Вестник АГТУ . 2004. №4. С.35-40.
8. Lora J.H., Glasser W.G. Resent industrial application of lignin: A sustainable alternative to nonrenewable materials //J. of Polym. and the Environment. 2002. V. 10, N1/2. Pp. 39–48.
9. Lignin: Historical, biological, and material perspectives / eds. by W.G. Glasser, R.A. Northey, T.P. Schultz. Washington, 1999. 576 p.
10. Пат. 2209196 Российская Федерация, МПК C05F011/00. Органоминеральное удобрение на основе гидролизного лигнина/ Кузнецов Б.К., Завальнюк Н.М. патентообладатели: Общество с ограниченной ответственностью "Полифепан" - 2001131978/13; заявл. 26.11.2001 опублик. 27.07.2003.

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО БЕЗОПАСНОЙ УТИЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТХОДОВ ХИМИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Д.П. Гербель, К.О. Фрянова, студенты
Томский политехнический университет, г.Томск
634050, г.Томск, пр.Ленина, 30, тел.(3822)701777
E-mail: dpg1@mail.ru*

Вопрос о переработке вредных отходов является самым актуальным вопросом века. Утилизация вредных отходов – острая проблема в развитых, да и во многих развивающихся странах. Ежегодно на планете Земля производится более 600 млн. тонн вредных промышленных отходов. Способ захоронения вредных промышленных отходов на свалках до сих пор считается наиболее экономичным методом удаления. Тем не менее, используются более современные и более эффективные методы, такие как термообработка и утилизация.

Главная задача при термической утилизации вредных отходов – предотвращение возможных выбросов загрязнителей воздуха, что является начальной стадией развития чрезвычайной ситуации. В процессе сжигания отходов, содержащих хлорорганические соединения, например, полихлорированные дифенилы (PCB), в атмосферу выбрасываются высокотоксичные тетрахлордibenзо-п-диоксин (TCDD) и полихлорированные дибензофураны (PCDF). Тем не менее, правильная эксплуатация и эффективность оборудования для термообработки позволяют резко уменьшить образование соединений PCDF и TCDD.

Рынок переработки ТБО в России практически не развит вообще, что подтверждает сформировавшаяся в стране крайне нерациональная система обращения с ТБО:

- захоронение на полигонах/ свалках – 90–92% ТБО (36–37 млн. тонн в год), сжигание – не более 1.8% ТБО (~700 тыс. тонн в год), промышленная переработка – 3–4% ТБО (1.2-1.6 млн. тонн в год);
- отсутствие системы раздельного сбора мусора;
- высокие затраты на сбор и переработку отходов потребления (инфраструктура, трудоемкость сортировки, значительный расход энергии, примеси);
- низкая конкурентоспособность и обеспеченность промышленности России сырьевыми ресурсами;
- свалки мусора рассматриваются как наиболее экономичный способ избавления от отходов;
- наличие нелегальных свалок.

Таким образом, поиск перспективных путей развития комплексного вопроса как безопасная утилизация отходов, представляет собой актуальную задачу, как в области предупреждения ЧС, так и устойчивого функционирования предприятия.

Цель работы состоит в определении эффективного направления разработки устройства для сжигания производственных отходов химико-фармацевтической промышленности.

Для того чтобы цель работы была достигнута, необходимо было решить следующие задачи:

- проанализировать состояние вопроса на рынке готовой продукции: установки по сжиганию промышленных отходов – наш рынок и зарубежный;
- рассмотреть устройства для сжигания производственных отходов химико-фармацевтической промышленности в области научных разработок;
- привести обоснование перспективного метода сжигания промышленных отходов, включая вопросы экономики;
- обосновать исходные данные для проектирования промышленной установки по выбранному методу сжигания.

Основными недостатками традиционных методов термической переработки твердых бытовых отходов (ТБО) являются большой объем отходящих газов (*5000-6000 м³ на 1 т отходов*) и образование значительного количества шлаков (*около 25% по массе или менее 10 % по объему*). Одним из эффективных способов обезвреживания шлаков является их плавление с последующим остекловыванием.

В настоящее время наиболее часто используемой является следующая классификация медицинских отходов (таблица 1).

Именно классификация определяет направление дальнейшего движения отходов.

Медицинские отходы, как правило, не сортированы и в ряде случаев имеют весьма сложный компонентный состав, не поддающийся точной идентификации. Наиболее перспективным решением данной проблемы является применение плазмо-термических методов.

Плазмохимическая технология используется для утилизации высокотоксичных отходов. Процедура совершается в плазматроне при температуре выше 4000°C, которая достигается благодаря энергии электрической дуги. При этой температуре происходит расщепление кислорода и любых других отходов до радикалов, электронов и ионов. Полнота разложения токсичных отходов доходит до 99,999%. Плавленный шлак представляет собой базальтоподобный монолит в матрице которого кроме радиоактивных изотопов надежно фиксируются оксиды тяжелых металлов, например никель, цинк, свинец, медь и т.д.

Основным элементом плазменных установок для переработки отходов в большинстве случаев является электрическая дуга, генерирующая в плазматроне термическую плазму любых газов, с температурой свыше 5000 К.

Таблица 1

Характеристика отходов	
Категория опасности	Характеристика морфологического состава
А	Отходы, которые не имеют контакт с биологическими жидкостями больных, инфекционными больными. Пищевые отходы любых подразделений лечебно-профилактических учреждений за исключением инфекционных. Неинфицированная макулатура, мусор, смет и так далее.
Б	Потенциально инфицированные отходы. Запачканные выделениями инструменты и материалы. Биологические и операционные отходы. Отходы, поступившие из микробиологических лабораторий, которые работают с бактериями 3 и 4 группы патогенности.
В	Вещи, которые контактируют с людьми, переносящими особо опасные инфекции. Отходы, поступившие из лабораторий, которые работают с бактериями 1-4 групп патогенности. Отходы туберкулезных больниц. Отходы пациентов, переносящих анаэробную инфекцию.
Г	Лекарственные средства, препараты и прочие медицинские средства с истекшим сроком годности. Цитостатические и прочие химические препараты. Предметы, оборудование и приборы, содержащие ртуть.
Д	Любые отходы, которые содержат радиоактивные элементы.

Кроме того, плазменный процесс регулируется по температуре, составу газа и давлению в отличие от сжигания отходов в топке.

Вследствие того, что разрабатываемое устройство нацелено на утилизацию отходов химико-фармацевтической промышленности, нужно учесть тот фактор, что при низких температурах сжигания, не происходит полной деструкции веществ. Следовательно, при работе с медицинскими отходами классов Г и Д и дальнейшей их утилизации в котле разрабатываемого устройства температура должна быть не ниже 1500°C.

В рамках данной работы были рассмотрены следующие методы высокотемпературной переработки отходов:

- плазменный метод;
- шлаковый расплав;
- электрошлаковый расплав;
- пиролиз-сжигание;
- газификация (российская технология).

Причем только при плазменном и электрошлаковом методе предполагаемая разработка может выходить на необходимый диапазон температур.

Как видно из таблицы 2, промышленность не предлагает малотоннажных котлов-утилизаторов, кроме опытных установок некоторых фирм, которые бы соответствовали нормативным требованиям.

Предприятие ОАО «Органика» в процессе своего производства получает довольно разнообразный вид отходов, который отличается как по агрегатному состоянию, так и по степени опасности. Не стоит забывать и про отходы после мытья технологического оборудования, которые следует испарять методом распыления и подвергать термической обработке. В настоящее время отходы сливаются в реку Томь, что не может не нести экологической опасности для области и соседних регионов.

По сравнению с неплазменными печами, даже использующими интенсивные газодинамические режимы обработки, плазменные технологии имеют ряд существенных преимуществ:

- уменьшение объема печи в 8–10 раз (при сохранении производительности по сырью);
- соответствующее снижение площади производственных помещений;
- снижение примерно на порядок объема отходящих газов;
- увеличение температуры в реакционной зоне печи до 1800 – 2000 К.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сформулировать критерии к устройству для сжигания производственных отходов химико-фармацевтической промышленности. Оно должно отвечать следующим требованиям:

- уровень развития технологии – средний, так как производство малотоннажное;
- ремонтпригодность и срок эксплуатации – высокие, поскольку для предприятия важна надежность устройства;
- рабочая температура, °С – не ниже 1500, ведь только при такой температуре можно использовать печь с различными классами медицинских веществ;
- суммарная стоимость оборудования – средняя;
- необходимость подготовки ТБО – минимальная, вследствие их большой номенклатуры;
- рабочий агент установки – природный газ, пропан;
- пусковой период – короткий, так как объемы отходов небольшие, а также для исключения дополнительных затрат на содержание установки;
- установка должна отвечать всем требованиям взрыво- и пожаробезопасности для использования в производстве;
- степень утилизации шлака – высокая, так как предприятие работает с опасными для окружающей среды медицинскими препаратами 1-5 классами опасности, чья активность после утилизации должна быть полностью ликвидирована;
- требования к персоналу – средние, иными словами, устройство должно быть простым в использовании;
- мощность по сжиганию – 0,1 т/ч, ведь, как было сказано выше, производство предприятия малотоннажное;
- режим работы – периодический, а для этого важен короткий пусковой период.

Таблица 2

Оценка способов термической утилизации ТБО

Критерии	Вид термической технологии		
	Плазменный метод	Электрошлаковый расплав	Предлагаемая разработка
Срок эксплуатации	Высокий	Средний	Высокий
Рабочая температура, °С	1500-2000	1400-1500	1500 и более
Необходимость подготовки ТБО	Не требуется	Не требуется	Минимальная
Ремонтпригодность	Высокая	Низкая	Высокая
Взрыво - и пожаробезопасность	Устойчивый	Удовлетворительный	Устойчивый
Степень утилизации шлака	Высокая	Средняя	Высокая
Класс опасности утилизируемых отходов	1-5	3-5	1-5
Мощность по сжиганию, т/час	2-5	10-15	0,1
Режим работы	Периодичный	Круглосуточный	Периодичный
Фирма-поставщик	ЗАО «Плазма	ЗАО "ВНИИЭТО"	Собственное производство
Вид утилизируемых отходов: твердые, жидкие	Тв/ж	Тв/ж	Тв/ж

Необходимо создать устройство собственного производства, обеспечивающее утилизацию твердых и жидких химико-фармацевтических отходов.

Заключение

В настоящее время переработка всего многообразия промышленных и бытовых органических отходов является довольно актуальной проблемой, что обусловлено постоянным увеличением объемов этих отходов и, одновременно, недостатком эффективных методов их утилизации с получением полезной продукции.

Каждый год в нашей стране, да и во всем мире миллиарды тонн жидких, твердых, газообразных, пастообразных отходов попадает в биосферу, где наносит непоправимый урон как неживой, так и живой природе.

Из множества различных методов обработки отходов химико-фармацевтической промышленности только термические гарантируют полную дезинфекцию и уничтожение, что предотвращает возникновение потенциальной опасности и развитие ее в ЧС.

Ведь возможность использовать технологию плазменной деструкции для переработки разнородного исходного сырья при его минимальной подготовке уникальна. Способ сжигания твердых бытовых отходов при температуре 1500°C не требует предварительной подготовки мусора, отличается высокой надежностью, обеспечивает выполнение экологических требований к продуктам сгорания и позволяет резко снизить потребность в полигонах для складирования остатков переработанных ТБО.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

Проведен анализ рынка готовой продукции, рассмотрены такие установки по сжиганию промышленных отходов, как печь Ванюкова, многоподовая и барабанная печь, процесс переработки компании «Thermoselect», американская установка надслоевого горения и плазменные печи.

Рассмотрены устройства для сжигания производственных отходов химико-фармацевтической промышленности в области научных разработок.

Проведено обоснование перспективного метода сжигания промышленных отходов, включая вопросы экономики, а также обоснование исходных данных для проектирования промышленной установки по выбранному методу сжигания.

Несмотря на то, что плазменная технология добавляет значение стоимости энергозатрат вследствие увеличения температуры процесса, в конечном итоге снижает стоимость утилизации отходов. Это происходит за счет снижения капитальных затрат, уменьшения технологических стадий процесса и материалоемкости оборудования.

Литература.

1. Бобович Б.Б. Управление отходами: Учебное пособие / Б.Б. Бобович. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013. – 88 с. – (Высшее образование. Бакалавриат).
2. СанПиН 2.1.7.728-99. Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений
3. Шубов Л.Я. Технология твердых бытовых отходов: учебник / Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник; под ред. Проф. Л.Я. Шубова. – М.: ИНФРА – М, 2011. – 400с.
4. Раковская Е.Г. Промышленная экология. - СПб: Питер, 2012. – 120 с.
5. Зуева Л.П. Отходы учреждений здравоохранения: современное состояние проблемы, пути решения. - СПб, 2003
6. Бобович Б.Б. Транспортирование, сжигание и захоронение отходов: Учебное пособие. – М.: Моск. гос. индустр. университет, 2011. – 340 с.
7. Пальгунов П.П. Утилизация промышленных отходов. - М.: Альфа, 2012. – 215 с.
8. Промышленные установки для сжигания отходов [Электронный ресурс] URL: <http://msd.com.ua/>
9. Родионов А.И. Защита биосферы от промышленных выбросов. Основы проектирования технологических процессов. – М.: Химия, КолосС, 2005. – 392с.
10. Кукуева Т.И. Утилизация промышленных и бытовых отходов. Томск: изд-во Книга, 2009. – 300 с.
11. Бобович Б.Б., Девяткин В.В. переработка отходов производства и потребления: Справочное издание / Под ред. докт. техн. наук, проф. Б.Б. Бобовича. – М.: «Интернет Инжиниринг», 2000. – 496с.

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОТИВОПОЖАРНОГО РАЗРЫВА ОТ СКОРОСТИ ВЕТРА И СВОЙСТВ ЛЕСНОГО МАССИВА

К.О. Фрянова, Д.П. Гербель, студенты

*Томский политехнический университет, г.Томск
634050, г.Томск, пр.Ленина, 30, тел.(3822)701777*

E-mail: kof1@tpu.ru

В результате лесных пожаров ежегодно в Российской Федерации гибнет около 1 млн. га леса.

Наиболее опасным видом пожаров являются верховые. На их долю приходится до 70% выгоревшей площади. Верховой пожар распространяется по кронам деревьев. При этом чаще всего горит весь древостой. Возникновение и развитие верховых пожаров происходит, в основном, от низовых в

древостоях с низкоопущенными кронами, в разновозрастных хвойных, в многоярусных и с обильным подростом насаждениях, а также в горных лесах. Скорость верховых пожаров: устойчивого 300 – 1500 м/ч, беглого - 4000 – 5000 м/ч.[2]

Следует отметить, что до сих пор не выяснены до конца механизмы и условия возникновения различных видов лесных пожаров. Тушение лесных пожаров требует больших затрат сил и средств, и, в подавляющем большинстве случаев, малоэффективно или невозможно. Экспериментальные методы изучения лесных пожаров являются дорогостоящими и не позволяют проводить полное физической моделирование данного явления, представляют интерес теоретические методы исследования. [3]

Поэтому изучение данного явления с помощью метода математического моделирования помогает разработать профилактические меры по предотвращению и определению возможности возникновения лесных пожаров, ведь математическая модель – это приближенное описание объекта моделирования, выраженное с помощью математической символики.

В данной работе приводятся результаты расчетов возникновения и распространения верхового лесного пожара по осредненной по высоте полого леса в двухмерной постановке, полученной на основе общей математической модели пожаров [1-3]. Пусть начало системы координат $x_1, x_2, x_3=0$ связано с центром источника возникновения лесного пожара, ось $0x_3$ направлена вверх, а оси $0x_1$ и $0x_2$ - параллельно поверхности земли (ось x_1 совпадает с направлением ветра) (рис.1).

В связи с тем, что горизонтальные размеры лесного массива много больше вертикального размера, общая трехмерная система дифференциальных уравнений, описывающая процессы тепломассопереноса в лесном массиве [1,3], может быть проинтегрирована по вертикальной координате x_3 . Осреднение исходных характеристик по высоте полого леса h произведено с целью упрощения математической постановки задачи. Приводя основную систему уравнений, по аналогии с [2], к дивергентному виду [2], проинтегрируем, ее по высоте от напочвенного покрова до уровня верхней границы полого леса. Считается, что: 1) течение носит развитый турбулентный характер и молекулярным переносом пренебрегаем по сравнению с турбулентным, 2) плотность газовой фазы не зависит от давления из-за малости скорости течения по сравнению со скоростью звука, 3) среда находится в локально-термодинамическом равновесии, 4) известна скорость ветра над напочвенным покровом в невозмущенных условиях, 5) газодисперсная смесь бинарна и состоит из частиц конденсированной фазы, а также газовой фазы - компонентов кислорода, газообразных горючих и инертных компонентов, 6) характерные размеры лесного массива в горизонтальном направлении превышают высоту полого леса.

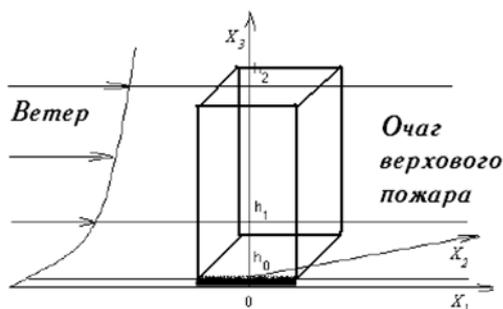


Рис.1. Схема расчётной области

Данная выше задача сводится к решению следующей системы дифференциальных уравнений:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_j} (\rho v_j) = \dot{m} - (\dot{c}^- - \dot{c}^+) / h, \quad j = 1, 2, \quad i = 1, 2, 3; \quad (1)$$

$$\rho \frac{dv_i}{dt} = - \frac{\partial p}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_j} (-\rho \bar{v}_i' \bar{v}_j') - \rho s c_d v_i |\bar{v}| - \rho g_i - \dot{m} v_i + (\tau_i^- - \tau_i^+) / h; \quad (2)$$

$$\rho c_p \frac{dT}{dt} = \frac{\partial}{\partial x_j} (-\rho c_p v_j' \bar{T}') + q_5 R_5 - \alpha_v (T - T_s) + (q_T^- - q_T^+) / h + k_g (cU_R - 4\sigma T^4) \quad (3)$$

$$\rho \frac{dc_\alpha}{dt} = \frac{\partial}{\partial x_j} (-\rho \overline{v'_j c'_\alpha}) + R_{5\alpha} - \dot{m} c_\alpha + (J_\alpha^- - J_\alpha^+) / h, \alpha = 1, 5; \quad (4)$$

$$\frac{\partial}{\partial x_j} \left(\frac{c}{3k} \frac{\partial U_R}{\partial x_j} \right) - kcU_R + 4k_s \sigma T_s^4 + 4k_g \sigma T^4 + (q_R^- - q_R^+) / h = 0, k = k_g + k_s; \quad (5)$$

$$\sum_{i=1}^4 \rho_i c_{pi} \varphi_i \frac{\partial T_s}{\partial t} = q_3 R_3 - q_2 R_2 + k_s (cU_R - 4\sigma T_s^4) + \alpha_v (T - T_s); \quad (6)$$

$$\rho_1 \frac{\partial \varphi_1}{\partial t} = -R_1, \rho_2 \frac{\partial \varphi_2}{\partial t} = -R_2, \rho_3 \frac{\partial \varphi_3}{\partial t} = \alpha_c R_1 - \frac{M_c}{M_1} R_3, \rho_4 \frac{\partial \varphi_4}{\partial t} = 0; \quad (7)$$

$$\sum_{\alpha=1}^5 c_\alpha = 1, p_e = \rho RT \sum_{\alpha=1}^5 \frac{c_\alpha}{M_\alpha}, \vec{v} = (v_1, v_2, v_3), \vec{g} = (0, 0, g),$$

$$\dot{m} = (1 - \alpha_c) R_1 + R_2 + \frac{M_c}{M_1} R_3 + R_{53} + R_{54},$$

$$R_{51} = -R_3 - \frac{M_1}{2M_2} R_5, R_{52} = v(1 - \alpha_c) R_1 - R_5, R_{53} = \alpha_6 R_1,$$

$$R_{54} = \frac{\alpha_4 w}{w + w_*} R_3, R_{55} = 0.$$

$$t=0: v_i=0, T=T_e, c_\alpha=c_{\alpha e}, T_s=T_e, \phi_k=\phi_{ke}, i=1,2,3; k=1,5; \alpha=1,5; \quad (8)$$

$$x_1 = -x_{1e}: v_1 = V_e, v_2 = 0, v_3 = 0, T = T_e, c_\alpha = c_{\alpha e}, -\frac{c}{3k} \frac{\partial U_R}{\partial x_1} + \frac{cU_R}{2} = 0; \quad (9)$$

$$x_1 = x_{1e}: \frac{\partial v_1}{\partial x_1} = 0, \frac{\partial v_2}{\partial x_1} = 0, \frac{\partial v_3}{\partial x_1} = 0, \frac{\partial c_\alpha}{\partial x_1} = 0, \frac{\partial T}{\partial x_1} = 0, \frac{c}{3k} \frac{\partial U_R}{\partial x_1} + \frac{cU_R}{2} = 0; \quad (10)$$

$$x_2 = -x_{2e}: \frac{\partial v_1}{\partial x_2} = 0, \frac{\partial v_2}{\partial x_2} = 0, \frac{\partial v_3}{\partial x_2} = 0, \frac{\partial c_\alpha}{\partial x_2} = 0, \frac{\partial T}{\partial x_2} = 0, -\frac{c}{3k} \frac{\partial U_R}{\partial x_2} + \frac{cU_R}{2} = 0; \quad (11)$$

$$x_2 = x_{2e}: \frac{\partial v_1}{\partial x_2} = 0, \frac{\partial v_2}{\partial x_2} = 0, \frac{\partial v_3}{\partial x_2} = 0, \frac{\partial c_\alpha}{\partial x_2} = 0, \frac{\partial T}{\partial x_2} = 0, \frac{c}{3k} \frac{\partial U_R}{\partial x_2} + \frac{cU_R}{2} = 0.$$

$$\rho v_3 = h_0 \dot{m}, T = T_s = \begin{cases} T_e + \frac{t}{t_0} (T_0 - T_e), & t \leq t_0 \\ T_e + (T_0 - T_e) \exp \left[-k \left(\frac{t}{t_0} - 1 \right) \right], & t > t_0 \end{cases} \quad (12)$$

Для определения скоростей, реакций пиролиза, испарения влаги, горения кокса, и летучих продуктов пиролиза используются формулы [1].

Значение температуры в очаге зажигания $|x_1| \leq \Delta_x, |x_2| \leq \Delta_y$, задается в зависимости от времени внутри расчетной области (Рис.1.). В представленной выше системе уравнений, начальных и граничных условиях используются следующие обозначения: R_1 - R_5 , $R_{5\alpha}$ - массовые скорости пиролиза лесных горючих материалов, испарения влаги, горения конденсированных и летучих продуктов пиролиза, образования сажи и пепла и образования α - компонентов газодисперсной фазы; t_0 - время формирования очага горения, c_{pi} , ρ_i , φ_i - удельные теплоемкости, истинные плотности и объемные доли i - ой фазы (1 - сухое органическое вещество, 2-вода в жидко - капельном состоянии, 3 - конденсированные продукты пиролиза, 4 - минеральная часть, 5 - газовая фаза); T , T_s - температура газовой и конденсированной фаз; c_α - массовые концентрации ($\alpha=1$ - кислород, 2 - горючие продукты пиролиза, 3 - сажа, 4 - пепел, 5 - инертные компоненты воздуха); p - давление; U_R - плотность энергии излучения; σ -постоянная Стефана-Больцмана; k - коэффициент ослабления излучения; k_g , k_s - коэффициенты поглощения для газодисперсной и конденсированной фаз; α_i -коэффициент обмена фаз, q_i ,

E_i, k_i - тепловые эффекты, энергии активации и предэкспоненты реакций пиролиза, испарения, горения кокса и летучих продуктов пиролиза; s_σ - удельная поверхность элемента лесных горючих материалов; M_α, M_c, M - молекулярные веса индивидуальных компонентов газовой фазы, углерода и воздушной смеси; s, c_d - удельная поверхность фитомассы и эмпирический коэффициент сопротивления полого леса; c - скорость света; v_i - проекции скорости на оси x_i ; α_s, v - коксовое число и массовая доля горючих газов в массе летучих продуктов пиролиза; \dot{m} - массовая скорость образования газодисперсной фазы; v_{z*} - характерная скорость вдува из очага лесного пожара; α_d, α_6 - эмпирические константы; g - ускорение свободного падения; $\dot{c}^-, \dot{c}^+, \tau_i^-, \tau_i^+, J_\alpha^-, J_\alpha^+, q_T^-, q_T^+, q_R^-, q_R^+$ - переменные, полученные при осреднении характеристик по высоте полого леса. Индексы "0" и "e" относятся к значениям функций в очаге горения и на большом расстоянии от зоны пожара соответственно. Верхний индекс " " относится к пульсационной составляющей данной величины.

Для численного интегрирования исходной системы уравнений используется метод контрольного объема.

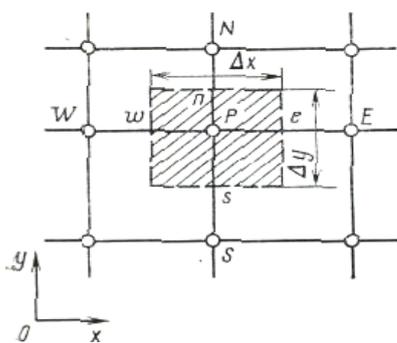


Рис. 2. Контрольный объем (заштрихованная область) для двухмерного случая

Расчётную область разбиваем на некоторое число не пересекающихся контрольных объёмов. Затем исходную систему уравнений интегрируем по каждому контрольному объёму.

Система уравнений (1)-(7) редуцирована к дискретной форме с помощью метода контрольного объёма [4]. Сеточные уравнения, возникающие в процессе дискретизации, разрешались с помощью метода SIP [2]. Алгоритм решения приведенной задачи включает в себя расщепление по физическим процессам, то есть вначале рассчитывалась гидродинамическая картина, а затем решались уравнения химической кинетики и учитывались химические источники для скалярных

функций. При этом шаг по времени для интегрирования системы обыкновенных уравнений выбирался автоматически. Согласование полей скорости и давления осуществлялось в рамках алгоритма SIMPLE [4].

На основе изложенной математической модели были проведены численные расчеты по определению картины процесса возникновения верхового лесного пожара в результате зажигания полого леса от заданного очага горения.

В результате численного интегрирования получены поля распределения линий равного уровня (изолиний) температуры, концентраций кислорода и летучих горючих продуктов пиролиза при распространении верховых лесных пожаров через противопожарные разрывы. На основе полученных данных нами изучена зависимость критических размеров противопожарных разрывов от основных характеристик лесных массивов и скорости ветра (Рис. 3-4). Анализируя Рис.3-4. можно сделать вывод, что с увеличением скорости ветра необходимо увеличивать разрыв, а так же чем больше влаги содержится в ЛГМ и чем больше его запас, тем меньшая ширина просеки требуется для предотвращения распространения пожара.

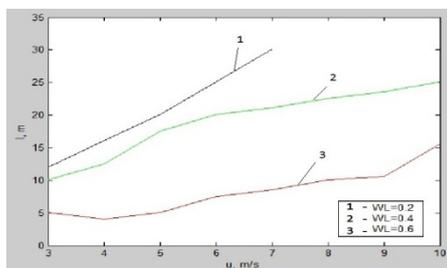


Рис. 3. Зависимость минимальной ширины разрыва от скорости ветра и влагосодержания ЛГМ

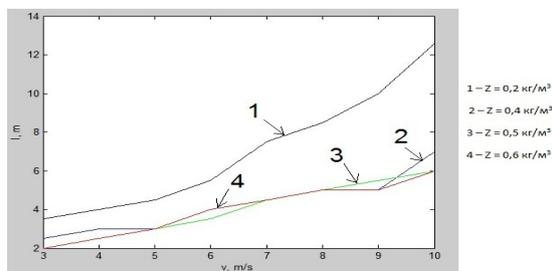


Рис. 4. Зависимость минимальной ширины разрыва от скорости ветра и запасов ЛГМ

На Рис. 5-6 а) и б) представлены распределения основных функций для двух случаев преодоления и непреодоления разрывов.

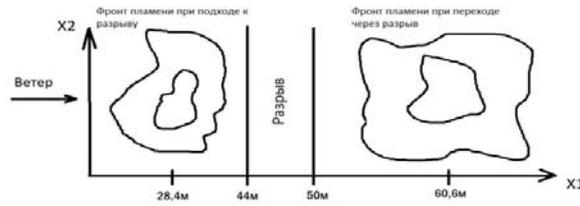
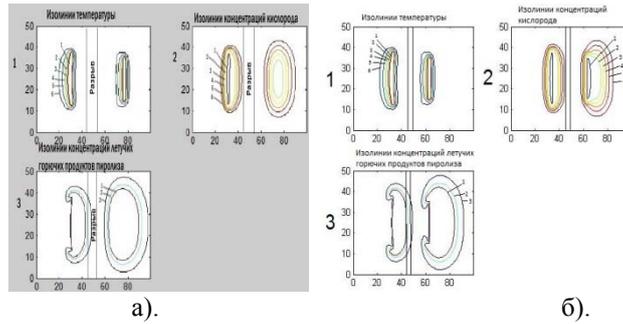


Схема 1. Схема распространения пожара через противопожарный разрыв



Изотермы газовой фазы $\bar{T} (\bar{T} = T/T_e, T_e = 300K)$: 1- 1.5; 2- 2; 3- 2.6; 4- 3; 5- 3.5; 6- 4.

Изолинии концентрации кислорода ($\bar{c}_1 = c_1/c_{1e}, c_{1e} = 0.23$):
 1 - 0.1; 2 - 0.5; 3 - 0.6; 4 - 0.7; 5 - 0.8; 6 - 0.9.

Изолинии концентрации продуктов пиролиза ($\bar{c}_2 (\bar{c}_2 = c_2/c_{1e}, c_{1e} = 0.23)$): 1 - 0.01; 2- 0.05; 3 - 0.1.

Рис. 5. Распределения линий равного уровня (изолиний) температуры, концентраций кислорода и летучих горючих продуктов пиролиза. (а) - зависимость от влагосодержания ЛГМ; б) - зависимость от запасов ЛГМ)

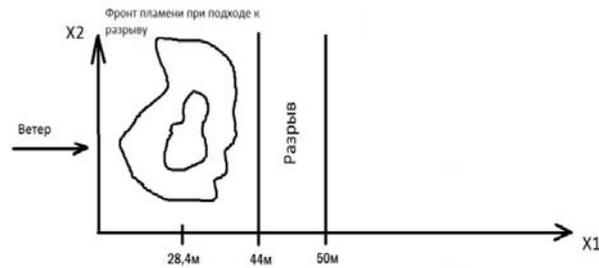
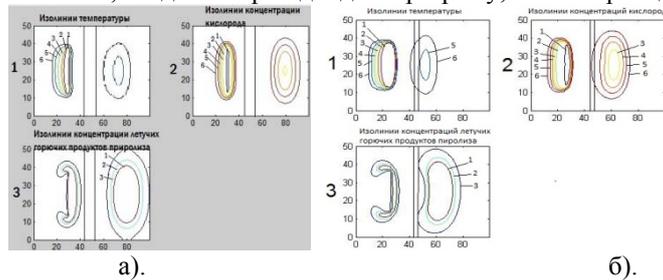


Схема 2. Схема, когда пожар подходит к разрыву, но не переходит через него



Изотермы газовой фазы $\bar{T} (\bar{T} = T/T_e, T_e = 300K)$: 1- 1.5; 2- 2; 3- 2.6; 4- 3; 5- 3.5; 6- 4.

Изолинии концентрации кислорода ($\bar{c}_1 = c_1/c_{1e}, c_{1e} = 0.23$):
 1 - 0.1; 2 - 0.5; 3 - 0.6; 4 - 0.7; 5 - 0.8; 6 - 0.9.

Изолинии концентрации продуктов пиролиза ($\bar{c}_2 (\bar{c}_2 = c_2/c_{1e}, c_{1e} = 0.23)$): 1 - 0.01; 2- 0.05; 3 - 0.1.

Рис. 6. Распределения линий равного уровня (изолиний) температуры, концентраций кислорода и летучих горючих продуктов пиролиза. (а) - зависимость от влагосодержания ЛГМ; б) - зависимость от запасов ЛГМ)

Следовательно, с помощью данной математической модели можно получить критические условия распространения верхового лесного пожара при заданных размерах разрыва, иначе говоря, зависимость скорости распространения от скорости ветра, влагосодержания лесных горючих материалов (ЛГМ) и их запасов, что, в свою очередь, дает возможность применять такой метод расчетов для профилактики и разработки новых методик профилактики и борьбы с верховыми лесными пожарами.

При увеличении скорости распространения верхового лесного пожара происходит уменьшение влагосодержания лесных горючих материалов. И соответственно, если увеличивается скорость ветра (скорость движения воздушных масс), то скорость распространения верхового лесного пожара увеличивается. Кроме того, при увеличении скорости ветра необходимо увеличивать ширину разрыва, а меньшему запасу ЛГМ соответствует большая ширина разрыва.

Литература.

1. Гришин А.М., Грузин А.Д., Зверев В.Г. Математическая теория верховых лесных пожаров // Теплофизика лесных пожаров. - Новосибирск: ИТФ СО АН СССР. 1984. - С.38-75.
2. Щетинский Е.А. Тушение лесных пожаров: Пособие для лесных пожарных. Изд.3-е, перераб. и доп. – М.:ВНИИЛМ, 2002. 104 с.
3. Perminov V. Numerical Solution of Reynolds equations for Forest Fire Spread // Lecture Notes in Computer Science. - 2002. -V.2329. -P.823-832.
4. Патанкар С.В. Численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости. - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 152 с.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА КНР И РОССИИ

*Т.А. Погорелая, к.э.н., доц., И.В. Клименко, И. Е. Бобер, ст. гр. ЭАб-131
Кузбасский Технический Университет им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово
650099, г. Кемерово, ул. Дзержинского 9, тел: (384-2)-39-69-36
E-mail: t.pogorelaya@mail.ru*

Национальными приоритетами для КНР и РФ являются обеспечение условий стабильного развития экономики, выявление основных источников ресурсов и подготовка фундамента устойчивых партнерских связей. Нестабильность на мировом рынке объективно усиливает необходимость динамичного расширения сферы экономического сотрудничества между странами, близкими по уровню развития, тем более, если их экономическое развитие зависит от импорта технологий. Поэтому *в качестве важного стратегического партнера на длительную перспективу Россия видит КНР*. Условия двустороннего инвестиционного взаимодействия КНР и РФ, главные его проблемы, способы интенсификации и перспективы, находятся под пристальным вниманием аналитиков. На данный момент создана необходимая административная база для развития двусторонних экономических отношений России и Китая, в том числе в форме взаимного движения капитала (Договор о добрососедстве, дружбе и сотрудничестве между Российской Федерацией и Китайской Народной Республикой; План действий по реализации положений Договора, «Программы сотрудничества между регионами Дальнего Востока и Восточной Сибири Российской Федерации и Северо-Востока Китайской Народной Республики» на 2009-2018 гг., Меморандум между Правительством Российской Федерации и Правительством Китайской Народной Республики о сотрудничестве в области модернизации экономики). Развитие нормативно-правовой основы сотрудничества предопределяется действием механизма регулярных встреч глав правительств, на которых определяются приоритеты развития экономических связей.

Министр коммерции КНР Гао Хучэн выступая на Российско-китайской инвестиционной конференции 15.04.2013 г. подчеркнул, что «в течение последних десяти лет Китай сохранял более 40%ные темпы среднегодового роста инвестиций в нефинансовые отрасли России и, таким образом, Россия стала одной из крупнейших стран по темпам роста привлеченных инвестиций из Китая». По словам министра, принятые российским правительством активные меры предоставили широкое пространство для увеличения китайско-российского инвестиционного сотрудничества [9].

Наши страны являются естественными энергетическими партнерами, поскольку Россия принадлежит к ведущим в мире странам по объемам добычи энергоресурсов, а Китай, превратившийся в «мировую фабрику», испытывает постоянно растущую потребность в энергетическом сырье и энергии. Бурный рост экономики и необходимость удовлетворять растущие потребности огромного населения в электричестве и топливе, с целью постоянного наращивания благосостояния народа, требуют от руководства КПК налаживания устойчивого энергетического партнерства с российскими производителями. Поэтому, с началом мирового кризиса в 2008 г. российско-китайское энергетическое сотрудничество потребовало совместных усилий на самом высоком уровне. Новым форматом двустороннего взаимодействия стал с 2008 г. «ЭнергодIALOG Россия – Китай», в рамках которого обсуждаются актуальные вопросы российско-китайского сотрудничества в энергетической сфере. Энергетическое сотрудничество теперь носит более системный характер, с учетом взаимных интересов, на фундаменте доверия и стратегического партнерства [8]. Важным моментом развития сотрудничества РФ и КНР и ростом его влияния на национальное развитие, является то, что в отличие от многих западных партнеров по производственно-инвестиционному сотрудничеству с Россией, готовность КНР *осуществлять капитальные вложения в развитие региональной инфраструктуры*, включая строительство транспортных объектов и жилья.

В этом контексте рынок Юго-Восточной Азии является для российских производителей очень перспективным направлением в долгосрочных поставках электроэнергии. В настоящее время ОАО «Интер РАО ЕЭС» осуществляет экспорт электроэнергии из РФ в КНР. Партнером ОАО «Интер РАО ЕЭС» выступает Государственная электросетевая корпорация Китая. Проект сотрудничества компаний предусматривает строительство на территории России новых генерирующих объектов суммарной мощностью до 10800 МВт, а также сетей переменного и постоянного тока на территории РФ и КНР протяженностью 3400 км. Планируется участие китайских партнеров в модернизации сетевого комплекса РФ. Общий объем инвестиций к 2020 г. достигнет 10-13 млрд. долл. Целью проекта является поэтапное увеличение поставок электроэнергии китайским потребителям до 60 млрд кВт-ч в год [12].

Очевидны положительные результаты реализации проекта широкомасштабного экспорта электроэнергии в Китай: создание на Дальнем Востоке России современной энергетической инфраструктуры, повышение эффективности использования генерации и надежности снабжения потребителей; увеличение производства и экспорта высокотехнологичной продукции с высокой добавленной стоимостью; заметный социально-экономический эффект, связанный с дополнительным стимулом к развитию, будут обеспечены дополнительные налоговые поступления в бюджет, созданы новые рабочие места.

И, тем не менее, долгая история сотрудничества и во многом совпадающие интересы не отменяют противоречий, в т.ч. в сфере энергетики. В развитии системных связей между энергосистемами Дальнего Востока и стран Северо-Восточной Азии нельзя не учитывать, что в государственной внешнеэкономической политике КНР учитываются наиболее проработанные выводы теорий движения капитала, что проявляется в *расширении целевых установок развития*. Поэтому объективно растет и доля негативных эффектов от сотрудничества с КНР, что проявляется на экономике регионов, в т.ч. слишком быстро растущих экологических угроз. Это, в свою очередь, связано с ориентацией федеральных контролирующих органов в большей степени не на региональные, а на общенациональные интересы и есть большая опасность, что общие экономические выигрыши в краткосрочной перспективе могут оказаться в долгосрочном аспекте меньше проигрышей регионов, от реальных возможностей которых зависит общий итог сотрудничества.

Экологическая ситуация под воздействием активизации различных форм производственно-инвестиционного международного сотрудничества неуклонно ухудшается, что связано со стремлением частного российского и китайского капитала к снижению издержек производства при постоянно увеличивающихся его масштабах. В отношениях России с КНР сейчас поставлена задача создания условий для *всеобъемлющего стратегического взаимодействия и доверительного партнерства*. Тем более важно серьезно учитывать не только геополитические выигрыши страны, но и реальные возможности усиления позиций страны в сфере энергетической безопасности, а также всевозможные экологические риски. С учетом некоторых вероятных вызовов 26.07.2010 г. ОАО «ФСК ЕЭС» и Государственная электросетевая корпорация (ГЭК) КНР подписали рамочное Соглашение о сотрудничестве,

предусматривающее развитие взаимодействия сторон для повышения эффективности, *надежности и безопасности* работы электросетевой инфраструктуры компаний, а также внедрения новых технологий. Одним из направлений Программы развития китайской электрической отрасли является упор на развитие гидроэнергетики. Прирост установленной мощности ГЭС в период до 2020 г. предполагается на уровне 31 % от планируемого совокупного прироста установленной мощности Китая на уровне 712 ГВт. Китайская сторона полностью завершила строительство ЛЭП 500 кВ на своей территории и часть работ по строительству вставки постоянного тока. Другим необходимым элементом для обеспечения параллельной работы энергосистем двух стран является российское участие в проекте. ОАО «ИНТЕР РАО ЕЭС» в декабре 2009 г. приступило к строительству участка ЛЭП (500 кВ), пересекающего реку Амур, который является частью ЛЭП (500 кВ) «ПС Амурская – госграница» [12].

Воздействие строительства участка ЛЭП на р. Амур противоречиво. Состояние бассейна Амура, как часть биосферы Земли, напрямую воздействует на состояние акваторий и экосистем окраинных морей северо-западной части Тихого океана. Поэтому необходимо учитывать последствия от формирования водного стока, наносов и растворенных веществ. Амур и его громадная речная система обеспечивают широкий спектр экосистемных ресурсов и услуг, жизненно важных для благополучия населения. Поэтому существенные изменения в ее функционировании неизбежно несет угрозу воспроизводству экосистемных ресурсов и негативных трансформаций природной среды, влияя на потребление населения и других регионов Земли. К причинам происходящих неблагоприятных изменений экосистем относится и действие фактора трансграничности, особенно активного на границе с КНР.

Развитие Восточной Сибири и Дальнего Востока в настоящее время сдерживается факторами, замедляющими распространение инноваций. На региональном уровне сотрудничество с Китаем в Дальневосточном федеральном округе координирует ряд организаций, в т. ч. Дальневосточный экономический форум, Международная торгово-экономическая ярмарка в Амурской области и пр., важным аспектом деятельности которых является налаживание деловых контактов, привлечение инвестиций в регионы Дальнего Востока и создание условий эффективного экологического сотрудничества. Сотрудничество в сфере топливно-энергетического комплекса относится к основным приоритетным направлениям российско-китайского производственно-инвестиционного сотрудничества. Значительная часть проектов инвестиционно-производственного сотрудничества регионов, предусмотренных в ближайшее время относится к сфере ТЭК и инфраструктуры. Такая ориентация служит почвой для опасений в закреплении сырьевой ориентации экономики России и увеличении ее зависимости от Китая [10]. В «Программе сотрудничества между регионами Дальнего Востока и Восточной Сибири Российской Федерации и Северо-Востока Китайской Народной Республики» на 2009–2018 гг. предусмотрена реализация проектов и на территории Китая, в пров. Хэйлуцзян, Цилинь, Ляонин и в автономном районе Внутренняя Монголия. В частности, в рамках Программы запланировано строительство гидроэлектростанции и ветроэлектростанции в пров. Хэйлуцзян.

Отметим, что в рамках данной Программы при реализации проектов на территории России предполагается решение проблемы несбалансированности рынка труда на основе широкого использования рабочей силы из КНР. Предполагается, что это привлечение будет лишь временной мерой и не станет угрозой национальной безопасности для российской стороны, однако чем продолжительнее будет период сотрудничества, тем менее вероятным будет возвращение китайских работников на историческую родину. Это рассматривается в качестве рациональной модели освоения регионов России только в случае надлежащего соблюдения *Соглашения о временной трудовой деятельности граждан Российской Федерации в Китайской Народной Республике и граждан Китайской Народной Республики в Российской Федерации* и надлежащей работы российских ответственных ведомств. С другой стороны, дефицит государственных и частных инвестиций при общей неразвитости энергетической и транспортной инфраструктуры на Дальнем Востоке и в Восточной Сибири стал важным фактором, сдерживающим быструю реализацию высокотехнологичных проектов, а потому участие китайских партнеров рассматривается как желательное.

Стоит обратить внимание, что в сфере энергетики Китай не намерен следовать по экстенсивному пути развития. Согласно данным исследовательской компании Bloomberg New Energy Finance (BNEF), по итогам 2012 г. Китай опередил США по объему инвестиций в альтернативную энергетику

ку, объем инвестиций Китая в 2012 г. вырос на 20% по сравнению с 2011 г. и составил \$67,7 млрд., несмотря на негативную конъюнктуру на рынке в сравнении с 2011 г. Наибольшая доля китайских инвестиций пришлась на развитие, а также покупку компаний в сегменте солнечной энергетики [4]. Однако, наших соседей мало волнует экологическая модернизация российской энергетики. Отрицательные экологические последствия развития угольной электроэнергетики и затопления долины р. Амур, в условиях ограниченной по площади и климату зоне сельскохозяйственного земледелия на Дальнем Востоке, отражаются на социально-экономическом развитии России и оказывают негативное влияние на перспективы развития этого важного региона нашей страны.

На IX общероссийском форуме «Стратегическое планирование в регионах и городах России: Стратегии модернизации и модернизации стратегий» (октябрь 2010 г.) было представлено исследование, на основе которого были сделаны выводы о необходимости кардинальном улучшении трансграничной экологической политики в условиях финансового кризиса, который усилил зависимость России от китайских инвестиций в связи с перераспределением сил на мировых финансовых рынках в пользу Китая и сужением возможностей РФ по привлечению капитала из других источников. На форуме подчеркивалось, что важным фактором является настоятельная рекомендация со стороны Центрального банка России по совершенствованию методологии учета экологических и социальных рисков инвестиционных проектов и повышение экологической ответственности российских финансовых институтов [13].

Важной задачей является организация тесного эффективного взаимодействия региональных и федеральных структур. В свою очередь, роль федеральных органов не должна сводиться только к формированию только общей стратегической установки, но к *улучшению позиций национальных субъектов, созданию лучших для них условий* в двустороннем взаимодействии. Растущий негативный эффект от расширения сферы российско-китайского инвестиционного взаимодействия для регионального развития требует от «центра» максимального учета интересов самих регионов, учета их опыта. Взаимовыгодный характер достигнутых договоренностей подтверждается тем фактом, что важным условием их вступления в силу является взаимное согласие правительств обеих стран. Однако, в течение 2009-2012 гг. производственно-инвестиционное сотрудничество российских и китайских регионов развивалось недостаточно интенсивно и все еще не создан механизм, предупреждающий усиление экологической проблемы и огромное нерегулируемое «оседание» рабочей силы из Китая на российской территории.

Основные инвестиционные проекты, в которых китайские инвесторы принимали участие за последнее время касались энергетической сферы, в т.ч. Евросибэнерго заключила договор с China Yangtze Power Co на строительство ряда гидроэлектростанций. Строительство Тяньваньской АЭС, которая была построена в Китае в провинции Цзянсу, у деревни Тяньвань, на берегу Желтого моря, в 30 км на северо-восток от деловой части города Ляньюньган. АЭС состоит из двух блоков с реакторами В-428 мощностью по 1060 МВт (э) и предназначена для работы в базовом режиме. В период с июля 2001 г. (начало работ Атомтехэнерго на площадке ТАЭС) по июнь 2008 г. был выполнен полный комплекс пусконаладочных работ и испытаний на двух энергоблоках ТАЭС в объеме ответственности ЗАО «Атомстройэкспорт», как Поставщика АЭС. В 2007 г. на первом и втором энергоблоках осуществлена Предварительная приемка энергоблоков в эксплуатацию [1]. Проект продолжает функционировать: в ноябре 2010 г. был подписан Генеральный Контракт на вторую очередь ТАЭС в г. Ляньюньган провинции Цзянсу. Объем поставок российского оборудования и услуг ограничен сооружением ядерного острова ТАЭС-2, с сохранением за российской стороной ответственности за весь проект станции в целом. На основе сотрудничества ОАО РАО «ЕЭС России» и Китайской электросетевой корпорации ведется строительство новых мощностей на территории Дальнего Востока, а так же центральной России. А в Ярославской области в 2011 г. было создано совместное предприятие для осуществления строительства ТЭЦ. Запланированный объем китайских инвестиций – 500 млн. долл. В рамках проекта ведется совместное строительство и эксплуатация ТЭС мощностью 450 МВт [5]. Стоимость проекта составит около 700 млн. долл., партнерами выступают ОАО «ТГК-2» и China Huadian Corporation[3].

В ходе шестнадцатой регулярной встречи глав правительств России и Китая, состоявшейся 11.10.2011 г., кроме подписания ряда межкорпоративных и межведомственных документов, был подписан Меморандум между Правительством Российской Федерации и Правительством Китайской Народной Республики о сотрудничестве в области модернизации экономики. Россия и Китай намерены оказывать содействие научным центрам и предприятиям, особенно в сфере энергетики и энергосбережения. Мощным фундаментом для долговременных отношений служит «ЭнергодIALOG Россия – Китай» (оформлен в 2008 г. в ходе визита в КНР Д. А. Медведева). Сопредседателями были назначены вице-премьеры Правительств обеих стран, под руководством которых находится сфера топливно-энергетического комплекса. По данным на октябрь 2012 г., объем потребления электроэнергии в Китае составил 399,8 млрд. кВт·ч, что на 6,1% больше, чем в октябре 2011 г. [11] В декабре 2012 г. состоялась 9-я сессия ЭнергодIALOGа под председательством А. В. Дворкович и Ван Цишаня. Минэнерго России и Государственное энергетическое управление Китая заключили «Меморандум о развитии сотрудничества по вопросам оценки конъюнктуры энергетических рынков», оговаривающий возможное увеличение поставок электроэнергии из РФ с 2,6 млрд. кВт·ч до 4,5 млрд. кВт·ч в 2014 г. [7]

Группа «Синтез» и Государственная электросетевая компания (ГЭК) Китая заключили рамочное соглашение о сотрудничестве сроком на 3 года с возможностью продления. Предполагается осуществление оценки инвестиционных возможностей в энергетическую отрасль (проектирование, строительство и эксплуатация энергообъектов), технического обмена, а также экспорта электроэнергии в Китай. Важным направлением сотрудничества станет также модернизация существующих и строительство новых объектов электро- и теплогенерации компании «ТГК-2» в Архангельской, Вологодской, Костромской и Ярославской областях. Проект предполагает, что суммарная установленная мощность шести модернизируемых объектов должна составить около 600 МВт, мощность пяти новых объектов – около 1000 МВт. Общий объем капитальных вложений группы «Синтез» и ГЭК Китая оценивается примерно в 70 млрд. руб. Помимо объектов в европейской части страны, стороны рассматривают возможность строительства электростанций в Сибири и на Дальнем Востоке. В соответствии с соглашением, общая мощность вводимых в эксплуатацию объектов составит не менее 5 ГВт в течение 5 лет и не менее 10 ГВт в течение 10 лет. Объем инвестиций по данному направлению по оптимистичным прогнозам может составить около 600 млрд. руб. [11] Подписано Соглашение об объемах и цене поставляемой электроэнергии в 2013 г. между ОАО «Восточная энергетическая компания» и «Государственной электросетевой корпорацией» КНР.

В 2014 г., в ходе майского визита российского президента Владимира Путина в КНР, важной темой ЭнергодIALOGа стали поставки электроэнергии и совместные проекты по строительству электростанций, с целью сохранения высоких темпов развития сотрудничества в области электроэнергетики и смежных отраслях. В 2004-2013 гг. импорт КНР электроэнергии из России вырос более чем в 10 раз (с 0,27 до 2,65 млрд кВт·ч). На РФ приходится теперь около 50% всего импорта электроэнергии Китаем. Разработанный Россией и Китаем совместный проект предполагает строительство к 2020 г. новых ТЭС установленной мощностью 7,2 ГВт, линии постоянного тока 800 кВ (до Пекина) и увеличение экспорта электроэнергии до 38,4 млрд кВт·ч. В феврале 2014 г. объявлено о планах строительства ТЭС мощностью 5–8 ГВт на базе Ерковецкого угольного разреза (годовая выработка электроэнергии - 35–50 млрд кВт·ч), что позволит выполнить имеющиеся договоренности по экспорту электроэнергии. В то же время китайцы активно инвестируют в электроэнергетические проекты на территории России. Генеральный директор Optim Consult (Гуанчжоу, Китай) Е. Колесов отмечает, что работа зачастую строится следующим образом: китайские банки выделяют финансирование с тем условием, чтобы в строительстве были задействованы китайские подрядчики. В качестве примера Е. Колесов привел строительство электростанции на российском Дальнем Востоке (Банк Китая предоставил кредит в размере €200 млн. двум китайским предприятиям, участвующим в строительстве). Как отметил управляющий партнер консалтинговой компании «HEADS» А. Базыкин: «Интерес китайцев именно к энергетике вполне объясним: по федеральному закону «О естественных монополиях» производство электрической и тепловой энергии не относится к видам деятельности, привлечение иностранных инвестиций в которые требует разрешения со стороны государства», [16].

В этой связи в рамках Программы по экологизации рынков и инвестиций WWF была посвящена публикация «Экологические риски российско-китайского трансграничного сотрудничества: от «коричневых» планов к «зеленой» стратегии». Экологи обеспокоены стремительным ростом финансовых потоков между КНР и РФ, которые аккумулируются в основном в отраслях с высокими экологическими рисками. Поскольку данные транзакции обычно происходят на высоком политическом уровне, экологическая общественность располагает очень ограниченным набором средств для обсуждения и оказания воздействия на эти проекты. Инфраструктурная модернизация, предусмотренная Программой сотрудничества между регионами Дальнего Востока и Восточной Сибири РФ и Северо-Востока КНР, ориентирована в большей части на транспортировку в китайские провинции электроэнергии с минимальными издержками и максимальным учетом интересов Китая, в сферу которых, конечно, не входят затраты на поддержание экобаланса данных территорий. В результате особенностей ценообразования стоимость электроэнергии для потребителей на Дальнем Востоке РФ оказывается дороже, чем ее стоимость для потребителей в Китае, и российские производители будут менее конкурентоспособными по сравнению с соседями не только по стоимости рабочей силы, но и по затратам на электроэнергию. Экологи бьют тревогу об экологических последствиях экспорта электроэнергии в Китай, в частности - относительно строительства экспортноориентированных ГЭС и ТЭС, ведь пограничная Россия видится соседям как источник дешевых ресурсов для решения своих экономических и экологических проблем, без всякой задней мысли о совместной экологической безопасности [15].

Интенсивно ведется работа по таким проектам как Хуадянь-Тенинская ПГУ-ТЭЦ в Ярославле (мощность - 450 МВт, инвестиции КНР более 20 млрд руб., причем 51% в рамках совместного предприятия владеет российская ТГК-2, китайской корпорации «Хуадянь» принадлежит 49%) и газотурбинная электростанция «Огородный проезд – Новомосковская» в Москве (мощность - 600 МВт, инвестиции - более 30 млрд руб.). Традиционно широко китайские проекты представлены в Восточной Сибири: Ленская ТЭС в Иркутской области (1,2 ГВт), Транссибирская ГЭС в Забайкальском крае (900 МВт), Нижне-Ангарская ГЭС в Красноярском крае (400 МВт), Канкунская ГЭС в Якутии (1,2 ГВт) и Алтайская КЭС (конденсационная электростанция) мощностью в 675 МВт [16].

Китай, несмотря на достигнутые успехи в энергетической сфере, остается одной из самых энергоемких стран мира. В настоящее время по показателям эффективности использования энергетических ресурсов Китай отстает от развитых стран на 10%, что делает его привлекательным для стран-участников Киотского протокола (соглашения по климату). С одной стороны, инвестируя в китайскую экономику, они сокращают собственные затраты на выполнение соглашения, а с другой - экологическое взаимодействие с развитыми странами по позволяет Китаю ускорить экономическую модернизацию за счет привлечения инвестиций в развитие производства и энергетики, повысить уровень технического оснащения и обеспечить более эффективный контроль над загрязнением окружающей среды. Россия оказывается вне сферы этой экологической деятельности Китая, ориентируясь в своем сотрудничестве с ним на удовлетворение его спроса на энергоресурсы (поставки нефти и газа, электроэнергии), что сопряжено с увеличением экологических рисков для развития России, прежде всего её дальневосточных регионов. Поэтому, по мнению большинства экологов из Международного фонда дикой природы, целесообразным в современных условиях представляется на государственном уровне стимулировать российско-китайское сотрудничество по разработке и внедрению экологических, ресурсосберегающих технологий, производству соответствующего экологического оборудования и т.д. [14].

В сентябре 2014 г. лидеры двух стран ясно обозначили цель - нужно сформировать китайско-российские отношения всестороннего энергетического сотрудничества и партнерства, постепенно углублять взаимодействие в нефтяной, газовой, угольной, электрической сферах, а также в области новой энергии и энергосбережения [6]. Благодаря значительному объединенному экономическому потенциалу наших стран – высокопрофессиональным кадрам, мощному научно-техническому потенциалу, внедрению современных ресурсосберегающих технологий, освоению новых месторождений наше сотрудничество выходит на качественно новый уровень. Российско-китайское энергетическое сотрудничество эффективно обогащает содержание отношений стратегического партнерства и взаимодействия, повышает уровень всего комплекса взаимодействия между нашими странами в средне- и

долгосрочной перспективе сотрудничества в осуществлении национальных энергетических стратегий России и Китая. Россия и Китай стали серьезными факторами мировой экономики, поэтому российско-китайское взаимодействие и в сфере экологической модернизации экономики будет способствовать социально-экономическому развитию и благополучию наших стран и народов. Укрепление отношений России с Китаем, как и другими странами Азиатско-Тихоокеанского региона является условием успешной работы в деле укрепления интеграционных процессов во всем евроазиатском регионе.

Литература.

1. АЭС Тяньвань, Китай – Атомтехэнерго - [Электронный ресурс] - URL: <http://www.atech.ru/projects/tianvan/>
2. В октябре потребление электроэнергии в КНР выросло на 6,1% - [Электронный ресурс] - URL: <http://www.chinapro.ru/rubrics/1/8654/>
3. В Ярославской области будет зарегистрировано первое российско-китайское предприятие / ОАО «ТГК-2» [Электронный ресурс] - URL: <http://www.tgc-2.ru/cgi/pr/rus/print.cgi?12/13/1114:28:11MSK>
4. Китай опередил США в альтернативной энергетике // Вести. Экономика - [Электронный ресурс] - URL: <http://www.vestifinance.ru/articles/21972>
5. Крупные проекты российско-китайского торгово-экономического сотрудничества // Торгово-промышленная палата Российской Федерации - [Электронный ресурс] - URL: <http://www.russchinatrade.ru/ru/ru-cn-cooperation/large-scale-projects>
6. Ли Хуэй Китайско-российское экономическое сотрудничество обладает большим потенциалом - [Электронный ресурс] - URL: <http://inosmi.ru/economic/20140901/222732722.html#ixzz3FvyEv1cx>
7. На сессии «ЭнергодIALOGа Россия-Китай» намечены основные направления энергосотрудничества - [Электронный ресурс] - URL: http://www.minenergo.gov.ru/press/min_news/13885.html
8. Обращение Заместителя Председателя Правительства РФ, Сопредседателя ЭнергодIALOGа «Россия – Китай» И. И. Сечина к участникам ЭнергодIALOGа «Россия – Китай» - [Электронный ресурс] - URL: <http://www.minenergo.gov.ru/china/>
9. Россия провела инвестиционную конференцию для привлечения китайских инвесторов - [Электронный ресурс] - URL: <http://russian.cri.cn/841/2013/04/15/1s464808.htm>
10. Россия становится сырьевым придатком Китая / РИА Восток-Медиа [Электронный ресурс] - URL: <http://vostokmedia.ru/n57287.html>
11. Совместные инвестиции группы «Синтез» и ГЭК Китая в развитие российской энергетики составят 670 млрд рублей - [Электронный ресурс] - URL: <http://www.smartgrid.ru/novosti/v-rossii/sovместnye-investicii-gruppy-sintez-i-gek-kitaya-v-razvitie-rossiyskoy-energetiki/>
12. Сотрудничество в сфере электроэнергетики - [Электронный ресурс] - URL: <http://www.minenergo.gov.ru/china/powerindustry/>
13. Сотрудничество с КНР приводит к истощению и отставанию ДВ РФ - <http://ecokom.ru/viewtopic.php?f=22&t=3100>
14. Экологическая безопасность в разрезе российско-китайских отношений - [Электронный ресурс] - URL: http://ecodelo.org/11579-ekologicheskaya-bezopasnost_v_razreze_rossiiskokitaiskikh_otnoshenii-prirodopolzovanie
15. Экологические риски российско-китайского трансграничного сотрудничества: от «коричневых» планов к «зеленой» стратегии / Под ред. Е. Симонова, Е. Шварца, Л. Прогуновой - Москва - Владивосток - Харбин, 2010. – С. 6-9.
16. Энергетический альянс - [Электронный ресурс] - URL: <http://www.gazeta.ru/business/2014/04/24/6005317.shtml>

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ КЛИМАТИЧЕСКИХ РИСКОВ В ГОРОДЕ УФА

Р.Г. Галимова, старший преподаватель

Башкирский государственный университет, г. Уфа

450076, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32, тел.: 8(906)-373-25-08

E-mail: galim-rita@yandex.ru

В последние годы в связи с глобальным потеплением климата значительно возрос интерес к прогнозированию и экстремальных климатических условий. Поэтому одной из несомненно актуальных задач является мониторинг тенденций изменения климатических показателей на локальном (региональном) уровне.

Климатические условия влияют на все стороны хозяйственной деятельности. При этом определены наиболее опасные метеорологические и природно-климатические явления, наносящие не только экономический ущерб.

В целом, под определением «климатического риска» понимается возможная вероятность (климатическая повторяемость) хозяйственных потерь, обусловленных экстремальными погодными условиями года.

Среди основных неблагоприятных явлений можно отметить:

- Температурные минимумы и продолжительные морозы
- Температурные максимумы и продолжительные периоды жаркой погоды, засухи
- Экстремальные суточные суммы атмосферных (ливни), а также продолжительные периоды без осадков при вегетации растений
- Сильные снегопады и метели
- Сильные скорости ветра (более 15 м/сек)
- Резкая изменчивость погодных условий

Максимальные и минимальные температуры характеризуют экстремальные термические условия территории. Относительно данных критериев, климат выступает в качестве лимитирующего фактора. Экстремумы температуры непосредственно формируют погодные и природно-климатические риски для многих сфер народного хозяйства.

В пределах территории города выявлены следующие тенденции изменения термического режима (относительно многолетних норм). Абсолютный минимум воздуха и максимум среднегодовых температур воздуха имел циклический характер с периодом 3-5 лет, с колебанием по схеме «период выше нормы – период ниже нормы». В многолетнем ходе экстремальных температур происходит увеличение значений максимальных температур. Тренд минимальных температур тоже отражает повышение этого показателя [1, 2, 3]. Максимальные температуры до +37...+39°C наблюдались в 1966, 1972, 1975, 1976, 1987, 1995, 1998, 1999, 2000, 2010 гг. Минимальные температуры опускались до -46°C и ниже в 1969, 1976, 1978, 1979, 2006 гг. Число лет с высокими температурами, как видно из графиков, больше.

Тренд минимальных температур также отражает их повышение, то есть с течением времени происходит относительное «потепление» зимних периодов. Экстремально низкие температуры от -45 до -48°C наблюдались только в 1960-1970 годах. Холодные сезоны последних 20-30 лет с очень низкими температурами отмечаются редко (1-2 раза за десятилетие).

Одним из показателей суровости климата служат сильные зимние морозы. Понижение температуры ниже -40°C считается опасным явлением, т.к. оказывает отрицательное воздействие на человека, окружающую природную среду, а также объекты промышленного, сельского и городского хозяйства [1]. По данным многолетних наблюдений видно, что повторяемость с сильных морозов (ниже -40°C) составляет мст. Уфа-Дёма 22%. Это объясняется тем, что на режим минимальных температур сильно влияют топографические условия местности. Вышеуказанная метеостанция располагается в долине крупной реки (высота города колеблется в пределах 100-150 м). Повторяемость температур ниже -30°C значительно больше, чем предыдущая. Практически каждая зима отмечается температурами ниже -30°C (в 88-100% случаев).

На величину абсолютных максимумов влияние условий форм рельефа действует значительно меньше, чем минимумов. Помимо этого на сглаживание различий в термических условиях между метеостанциями влияет развитое турбулентное перемешивание в летний период [1].

Одним из наиболее опасных погодно-метеорологических явлений считается ливневой характер дождя. Для анализа была учтена сумма атмосферных осадков более 40 мм в сутки за весь период

инструментальных наблюдений по городу Уфа (1900-2013 гг.). Все зарегистрированные случаи приведены в таблице 1.

Превышение этих значений в 8-16 раз больше, чем средняя многолетняя норма. По данным видно, что наибольшее число экстремально зарегистрированных случаев ливней (сумма более 40 мм/сут) отмечается в 1990-х годах. В июле 1994 года таких дней было два. При этом практически все случаи наблюдаются в теплый период (май – сентябрь), при мощных конвективных поднятиях прогретого воздуха над территорией города. Исключениями являются декабри 1935 и 1947 годов, когда выпало 43,0 и 42,0 мм/сут (в таблице отмечены * и **). Для любого из зимних месяцев эти значения являются катастрофическими, поскольку средняя месячная норма декабря для города составляет 45 мм.

Анализируя более детально 28 декабря 1935 года, также можно отметить, что за двое суток до этой даты выпало еще 30 мм/сут. Весь этот период сопровождался мощной оттепелью (повышение температуры воздуха составило до +5°C). Оттепель при данных термических условиях вызывает уплотнение снежного покрова и увеличение его веса, что дает огромную снеговую нагрузку при таких суммах осадков.

Таблица 1

Зарегистрированные максимальные суточные суммы атмосферных осадков (мм)

<i>Сумма осадков</i>	<i>Дата</i>	<i>Сумма осадков</i>	<i>Дата</i>	<i>Сумма осадков</i>	<i>Дата</i>
42,0	17.08.1907	42,6	2.09.1942	42,7	17.08.1989
51,1	26.07.1928	42,0	**28.12.1947	43,8	4.07.1994
48,9	18.05.1932	46,8	3.09.1953	41,7	25.07.1994
52,9	14.07.1932	48,1	12.06.1956	41,8	9.08.1995
43,1	12.06.1935	58,2	24.07.1961	41,3	6.05.1997
43,0	*5.12.1935	42,4	13.08.1988	46,2	27.07.1997
43,5	30.04.1941				

Достаточно явно отмечается увеличение частоты данных случаев после 1990-х годов. Однако, здесь же необходимо отметить, что в 2000-х годах суточных количеств осадков, превышающих 40 мм, не наблюдалось.

Рассматривая природные последствия, формируемые сильными ливнями или снегопадами, главным образом, выделяются наводнения и дождевые паводки в теплый сезон, а также экстремальные уровни весеннего половодья.

По мнению Нигметов Г.М. и др.(2003), доля наводнений в общей массе опасных природных явлений достигла к концу 20 века 35%, тогда как в прошлые столетия составляла лишь 13,7%, уступая сильным морозам, заморозкам и засухам (26,6 и 15,5% соответственно) [5].

Для региона Уфы считают, что наводнения наносят один из наибольших вкладов в экономический ущерб среди природных явлений.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что среди природных опасных явлений наибольшее значение имеют климатические и погодные. Последние, в свою очередь, оказывают влияние на формирование последствий, которые зачастую имеют большую вероятность риска природного и техногенного характера.

Анализ климатических и погодных явлений, которые влияют напрямую и косвенно на степень природно-климатической опасности, является главной задачей гидрометеорологического мониторинга. Выявление и прогноз рисков климато-метеорологического характера – это неотъемлемая часть экологической безопасности любой территории в условиях меняющегося климата.

Литература.

1. Галеева Э.М., Галимова Р.Г. Анализ временной изменчивости некоторых характеристик термического режима лесостепной зоны Башкирского Предуралья// Вестник Бурятского государственного университета. Том 4. Выпуск 2. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2014. – С. 12-19.
2. Галимова Р.Г. Анализ динамики экстремальных температур как фактора природно-климатического риска (на примере Башкирского Предуралья)// Геофизические исследования. Выпуск 8. – М.: ИПГ им. академика Е.К. Федорова, 2014. – С. 47-50.
3. Галимова Р.Г. О современном изменении климата// Казанская наука. № 1. Казань: Изд-во Казанский Дом, 2011. – С. 454-456.

4. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Части 1-6. Выпуск 9. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 556 с.
5. Нигметов Г.М., Филатов Ю.А., Пчелкин В.И., Юзбеков Н.С. Тенденции роста катастрофических наводнений на территории РФ// Технологии гражданской безопасности. Выпуск 1-2. – М.: ФГУ ВНИИГОиЧС, 2003. – С. 37-44.
6. Япаров И.М., Галимова Р.Г. Анализ межгодовой изменчивости атмосферных осадков за холодный период в пределах лесостепной зоны Башкирского Предуралья// Казанская наука. № 1. Казань: Изд-во Казанский Дом, 2010. – С. 387-393.
7. Galimova R.G. Long-term dynamics of hydro-meteorological indicators// Consequences of land use and climate change for landscape water budgets, soil degradation and rehabilitation in the forest steppe zone of RB. Halle: Martin-Luther-University, 2012. – S. 24-33.
8. Gareev A.M., Galimova R.G. Regional qualities of weather conditions global changes// Journal of international Scientific Publications: Ecology and Safety. Vol. 6. 2012. Bulgaria, Sofia, s. 390-397.
9. Gareev A.M., Galimova R.G. Spatiotemporal natural force variability influencing the activation of erosion processes// Consequences of land use and climate change for landscape water budgets, soil degradation and rehabilitation in the forest steppe zone of RB. Halle: Martin-Luther-University, 2012. – S. 34-42.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ
УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ НА КОО «АЗОТ»**

*В.Г. Михайлов, к.т.н., доц., *Т.В. Киселева, д-р.т.н., проф.
Кузбасский государственный технический университет, г. Кемерово
650000, г. Кемерово ул. Весенняя 28, тел. (3842)-39-69-53
E-mail: mvg.ief@rambler.ru*

**Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк
654007, г. Новокузнецк ул. Кирова 42, тел. (3843)-78-43-30
E-mail: kis.siu@sibsiiu.ru*

Кемеровское предприятие КОО «Азот» выпускает множество видов химической продукции, поступающей на внутренний и внешний рынок, и занимает важное место в социально-экономическом развитии Кемеровской области. Технологические процессы производства продукции отличаются особой сложностью и существенным воздействием на окружающую среду. В частности, за период 2008-2010 гг. величина экономического ущерба, наносимого окружающей среде, составляла ежегодно около 5,5 млн. руб., а компенсируется платой за загрязнение окружающей среды не более 36 % [1].

КОО «Азот» эффективно управляет природоохранной деятельностью, используя международные стандарты серии ИСО-14001 и наилучшие доступные технологии (НДТ) охраны окружающей среды (ООС). Современное понимание процесса управления природоохранной деятельностью [2-4] требует постоянного совершенствования данного процесса, где ведущее место занимает проектирование организационно-технических мероприятий, представленных в таблице.

Таблица

Проектируемые мероприятия КОО «Азот» по охране окружающей среды

Мероприятие	Результат	Ожидаемый эффект
Формирование экологобезопасной производственной программы	Исключение из производственной программы или уменьшение объема продукции, наносящей максимальный экономический ущерб, и замена ее экологобезопасной номенклатурной позицией	Снижение экономического ущерба и платы за загрязнение окружающей среды.
Модернизация основных производственных фондов	Уменьшение количества выбросов в атмосферу на 25% и снижение экономического ущерба от загрязнения окружающей среды	≈ 0,1 млн. руб. в течение года
Переработка отходов и их реализация на сторону в качестве продукции	Дополнительное производство, получение дополнительной прибыли, создание новых рабочих мест, полная ликвидация отходов первого класса опасности, снижение экономического ущерба	Ежемесячная прибыль ≈ 0,09 млн. руб., рентабельность предприятия 82%, срок окупаемости 3,4 года

Секция 1: Экологическая и техногенная безопасность

Мероприятие	Результат	Ожидаемый эффект
Создание системы замкнутого вододоборотного цикла	Полное отсутствие сбросов в водоемы, снижение общего экономического ущерба, снижение затрат на водообеспечение	1,6 млн. руб. в течение года
Введение должности EPR-менеджера в отдел охраны окружающей среды	Повышение эколого-экономической «прозрачности» деятельности предприятия	5,7 млн. руб. в течение года
Усовершенствование экологической политики КОО «Азот»	Введение в экологическую политику положения, касающегося постепенного и поэтапного снижения экономического ущерба от загрязнения окружающей среды на уровне 10 % в год	Годовое снижение экономического ущерба на уровне 0,6 млн. руб.
Расширение полномочий отдела ООС	Позиционирование отдела ООС, как главного координирующего звена в технических вопросах управления природопользованием	Сокращение расходов и упрощение системы контроля за негативным воздействием на окружающую среду
Усовершенствование должностных инструкций сотрудников отдела ООС	Введение в должностные инструкции обязательного положения, касающегося необходимости базовых знаний вопроса НДТ	Повышения квалификации и компетенций сотрудников отдела ООС

Природоохранные мероприятия, представленные в таблице, можно про дифференцировать следующим образом (рисунок 1).

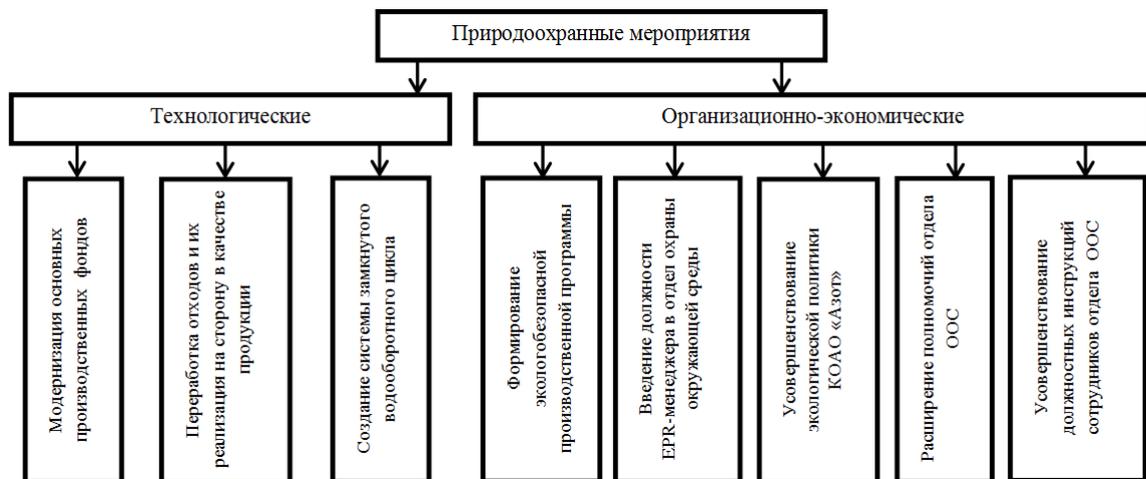


Рис. 1. Дифференциация проектируемых природоохранных мероприятий КОО «Азот»

Формирование экологобезопасной производственной программы. При производстве минеральных удобрений в водоем сбрасываются такие вещества, как азот аммонийный, нитрат аммония, сульфат аммония, имеющие максимальный удельный вес. В частности, удельный вес экономического ущерба от сбросов нитрата аммония составлял в 2010 году 33%, т.е. более 1,6 млн. руб. Сумма экономического ущерба от сбросов азота аммонийного за 2010 год - около 0,9 млн. руб., а удельный вес 18%. По удельному весу выбросов в атмосферу максимальное значение имеют такие вещества, как оксид азота, серная кислота, сероводород, пыль марганца. В связи с этим целесообразна замена одного из производств с максимальным количеством выбросов в окружающую среду на производство, при котором нагрузка предприятия на окружающую среду будет минимизирована. Данное мероприятие направлено на снижение экономического ущерба и платы за загрязнения окружающей среды.

Модернизация основных производственных фондов. В настоящее время на КОО «Азот» эксплуатируется 85 газоочистных установок, которые обеспечивают практически полную очистку поступающих на них загрязняющих веществ и снижают их поступление в атмосферу в 12,5 раз. Общая

стоимость основных производственных фондов природоохранного назначения КОАО «Азот» составляет порядка 600 млн. руб. Кроме проводимых ежегодно ремонтов основных производственных фондов природоохранного назначения, мероприятий по охране и рациональному использованию водных ресурсов, охране атмосферного воздуха и земельных ресурсов от отходов химического производства, реализуются природоохранные мероприятия на перспективу. Изношенность ОПФ, не только природоохранного назначения, но и общего, ведут не только к браку, простоям и потери прибыли, но и к увеличению массы отходов и сбросов, вследствие чего увеличивается экологический ущерб. В частности, сегодня степень износа технологического оборудования в базовых отраслях экономики достигает 85 – 90%. По оценкам специалистов, модернизация только одного из агрегатов на КОАО «Азот» приведет к существенному снижению выбросов в атмосферу, а годовой экономический эффект составит около 0,1 млн. руб.

Переработка отходов и их реализация на сторону в качестве продукции. Одними из самых опасных отходов на предприятии КОАО «Азот» являются ртутные и люминесцентные лампы, относящиеся к первому классу опасности. Сегодня многие предприятия, как небольшие, так и крупные, перешли с обычных ламп на энергосберегающие люминесцентные лампы. На некоторых крупных производственных комплексах количество ламп может достигать десятки тысяч. В связи с этим возникает проблема утилизации люминесцентных ламп и других ртутьсодержащих отходов. Следовательно, предлагается создание на КОАО «Азот» производства по переработке (утилизации) ртутьсодержащих отходов, что будет актуальным для всей Кемеровской области [5]. Для реализации проекта необходимо привлечь инвестиции в размере 3,4 млн. руб., из которых половина будет направлена на строительство помещения по переработке ртутьсодержащих отходов, а также на разработку проектов и получение лицензии. В качестве основных социально-экономических результатов реализации проекта можно выделить следующие:

- повышение экологической безопасности города Кемерово;
- создание новых рабочих мест.

Данный проект планирует не только переработку собственных ртутьсодержащих отходов, но и оказание услуг сторонним организациям и физическим лицам, в результате чего предприятие увеличивает прибыль от внепроизводственной деятельности. Цена приема ламп на переработку для организаций в среднем будет составлять 20 руб./шт.

Для получения дополнительного дохода будут предлагаться следующие услуги:

- собственный транспорт для перевозки ламп и ртутьсодержащих отходов, погрузка и разгрузка отходов;
- продажа или аренда специальной тары (контейнеров) для сбора, хранения и транспортирования ламп;
- демеркуризация мест хранения люминесцентных ламп;
- обследование территорий и помещений на возможность ртутных загрязнений;
- выезд к заказчику для оформления договоров утилизации люминесцентных ламп.

Для целых и поврежденных ламп будет предусматриваться отдельный сбор. Для сбора поврежденных ламп будет применяться специальная тара, обеспечивающая хорошую герметичность, благодаря которой исключается возможность загрязнения окружающей среды. Для сбора же не поврежденных ламп будет применяться тара, обеспечивающая их сохранность при хранении, разгрузке и транспортировке.

Предполагается, что в месяц предприятием будет перерабатываться около 11 000 лам. Из них 10 000 будет поставляться от юридических лиц и индивидуальных предпринимателей (платная услуга) и около 1000 ламп будет собираться от физических лиц, в том числе с помощью установленных по всему городу сборных контейнеров. По предварительным оценкам ежемесячная прибыль предприятия будет составлять 0,9 млн. руб. при рентабельности 82% и сроке окупаемости 3,4 года.

Введение должности EPR-менеджера в отдел ООС. Для совершенствования организационной структуры отдела ООС предлагается ввести новую должность – экологический PR-менеджер (EPR-менеджер). На рисунке 2 представлена проектная организационная структура отдела ООС.



Рис. 2. Проектная организационная структура отдела ООС КАОО «Азот»

Предлагаемый специалист важен с точки зрения повышения прозрачности деятельности предприятия. С целью установления прозрачных и доверительных отношений между предприятием и его клиентами, необходимо создать эффективную систему, позволяющую открыто показывать и доходчиво пояснять всю деятельность предприятия. «Прозрачность производства» – требование международных и отраслевых стандартов качества, - это условия, которые должны быть продемонстрированы путем предъявления убедительных доказательств.

Функции EPR-менеджера:

- внутрикорпоративная – изучение мнения и поведения персонала, разработка на этой основе рекомендаций для руководства организации, реализация экологических PR-мероприятий, анализ результатов;
- организационная – управление внутрикорпоративными коммуникациями, взаимодействие с необходимыми источниками информации (личные контакты, информационный и документационный обмен), организация и проведение отдельных экологических PR-акций и комплексных мероприятий (PR-кампания), управление коммуникацией в кризисной ситуации;
- коммуникационная – оптимизация сообщений имиджа, бренда и репутации организации.

На основании экспертных оценок определена прогнозная величина экономического эффекта, которая составила более 5,5 млн. руб.

Совершенствование экологической политики КАОО «Азот». КАОО «Азот», являясь крупным производителем химической продукции, признает свою ответственность перед обществом и другими заинтересованными сторонами и считает экологическую безопасность, охрану здоровья человека и окружающей среды неотъемлемым элементом своей деятельности и одним из основных приоритетов. Расположение предприятия непосредственно в черте города Кемерово накладывает на него повышенные экологические обязательства.

Осознавая важность обеспечения стабильной работы предприятия с минимальным ущербом для окружающей среды, КАОО «Азот» принимает на себя следующие обязательства:

- постоянное улучшение системы экологического менеджмента, предупреждение загрязнения среды;
- соблюдение всех применимых требований федерального, регионального и местного законодательства, а также других требований, которые предприятие на себя взяло;
- улучшение экологической обстановки города путем поэтапного сокращения до минимально возможного уровня выбросов, сбросов загрязняющих веществ, образования и размещения отходов;
- рациональное использование природных ресурсов;
- соблюдение приоритетности планируемых и реализуемых мероприятий по предупреждению воздействий на окружающую среду перед мерами по ликвидации последствий такого воздействия;
- выделение достаточных организационных, материальных, кадровых и финансовых ресурсов для обеспечения выполнения принятых обязательств;
- информирование и поддержание открытого диалога со всеми сторонами, заинтересованными в деятельности предприятия в области ООС;
- доведение до подрядчиков, выполняющих работы на производственных объектах предприятия, действующие в КАОО «Азот» требования по ООС;
- обеспечение надежной и безаварийной работы производственного оборудования, своевременное прогнозирование и предупреждение аварийных ситуаций;
- вовлечение всех работников КАОО «Азот» в деятельность по уменьшению экологического воздействия, улучшению системы экологического менеджмента и производственных показателей в области ООС.

Предлагается введение в экологическую политику положения, касающегося постепенного и поэтапного снижения экономического ущерба от загрязнения окружающей среды на уровне 10 % в

год. Таким образом, повышение эффективности системы экологического менеджмента на предприятии в части усовершенствования экологической политики предприятия (снижение экономического ущерба на 10% в год) можно оценить величиной в 0,55 млн. руб. (от уровня 2010 года).

Расширение полномочий отдела ООС. Для упрощения процесса контроля предлагается расширение полномочий отдела ООС, например, переподчинение технических служб для того чтобы сократить расходы и упростить систему контроля за воздействием на окружающую среду. С этой целью предлагается сделать отдел ООС главным координирующим звеном в технических вопросах управления загрязнением окружающей среды (сейчас это реализуется техническим директором, который перегружен функциональными обязанностями).

Технические службы предприятий, такие, как производственный и технический отделы, отделы главного механика, главного архитектора, главного энергетика и другие, не только участвуют в планировании производственных программ и организации производства, но и рассматривают, а также согласовывают техническую документацию на организацию работ, ведение процессов производства и контролируют их выполнение. Инженеры технических служб предприятий анализируют отклонения от норм технологического режима, отступления от инструкций по выполнению работ и подготавливают для руководителей цехов и производств, а также для руководителей предприятия предложения по обеспечению установленных требований регламентов и инструкций либо предложения по их корректировке.

Совершенствование должностных инструкций сотрудников отдела ООС. Для повышения квалификации и компетенций сотрудников отдела ООС предлагается введение в должностные инструкции обязательного положения, касающегося необходимости знаний вопроса НДТ. Данное положение должно осуществляться не только собственными силами персонала, но так же необходимо содействие руководящего звена. Содействие заключается в предоставлении свежей информации в области НДТ, от отечественных и зарубежных предприятий; проведение тренингов непосредственно с разработчиками новых технологий в области экологии; незамедлительное оповещение о новых стандартах и гостах.

НДТ - это технологии, основанные на последних достижениях науки и техники, направленные на снижение негативного воздействия на окружающую среду и имеющие установленный срок практического применения с учетом экономических и социальных факторов. Термин «НДТ» подразумевает, что такая технология является самой лучшей с точки зрения соблюдения экологических требований и доступной для лиц, заинтересованных в ее применении. Компетентность сотрудников отдела охраны окружающей среды в данном вопросе может помочь снизить негативное воздействие на окружающую среду путем использования новейших технологий, что в свою очередь является поддержанием конкурентоспособности предприятия.

Предлагаемые организационно-технические мероприятия направлены на совершенствование целого комплекса процессов по обеспечению эколого-экономической безопасности на предприятии и в регионе. Особое внимание необходимо уделять менее капиталоемким организационно-экономическим мероприятиям, которые, несмотря на это, обеспечивают существенный экологический эффект.

Литература.

1. Михайлов В.Г. Управление эколого-экономической эффективностью на Кемеровском ОАО «Азот» / В.Г. Михайлов, С.М. Бугрова // В мире научных открытий (Экономика и инновационное образование). Красноярск: Научно-инновационный центр, 2011, № 10. С. 120 – 129.
2. Киселева Т.В. Методы оценки и управление эколого-экономическими рисками как механизм обеспечения устойчивого развития эколого-экономической системы / Т.В. Киселева, В.Г. Михайлов // Системы управления и информационные технологии, Москва-Воронеж, 2012, № 2 (48). С. 69 – 74.
3. Киселева Т.В. Оценивание эколого-экономических показателей предприятия как инструмент поддержки принятия эффективного экологически безопасного управленческого решения / Т.В. Киселева, В.Г. Михайлов // Труды IX Всероссийской научно-практической конференции «Системы автоматизации в образовании, науке и производстве», Новокузнецк, СибГИУ, 2013. С. 426 – 431.
4. Киселева Т.В. Экспресс-анализ эколого-экономических показателей предприятия, как элемент принятия эффективного управленческого решения / Т.В. Киселева, В.Г. Михайлов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Информационно-телекоммуникационные системы и технологии», Кемерово, КузГТУ, 2014. С. 71 – 72.
5. Михайлов В.Г. Некоторые аспекты переработки отходов в Кузбассе / В.Г. Михайлов, Т.В. Киселева // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, Самара: Издательство Самарского научного центра РАН, 2010, Том 12, № 4 (3). С. 576 - 579.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И СОКРАЩЕНИЕ ВЫБРОСОВ
ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Д.К. Березовская, студент гр. ЭХ-101

Научный руководитель – Михайлов В.Г., к.т.н, доц.

*Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, тел. (3842)-39-69-53*

E-mail: berez.sun@mail.ru

В настоящее время решение проблемы энергоэффективности – один из приоритетов национальной политики России. Для модернизации российской экономики необходимо добиться ее роста за счет повышения производительности, то есть объемов производства товаров и оказания услуг в расчете на одного работника (производительность труда) и на каждый инвестированный рубль (производительность капитала), а также – и это рассматривается в качестве основного вопроса в настоящем исследовании – за счет увеличения отдачи от каждой используемой единицы энергии (энергоэффективность)[1]. По мере того как старое и неэффективное оборудование заменяется на новое, более энергоэффективное, ВВП России становится менее энергоемким. Если России удастся достичь намеченных целевых показателей роста ВВП на уровне до 6% в год, то есть при более чем двукратном росте экономики годовой объем потребляемой в стране энергии за период с 2005 по 2030 г. возрастет лишь на 40% – до 1325 млн. тонн условного топлива (т.у.т.). В рамках данного исследования используется стандартное определение тонны условного топлива, принятое в России, согласно которому 1 т условного топлива равняется 7,0 Гкал, 873 куб. м природного газа, 27,8 млн. БТЕ, 0,7 т нефтяного эквивалента.

Годовой выброс парниковых газов за этот период также вырастет на 40% – до 2990 млн т CO₂e₂ (эквивалента CO₂), что приблизит объем выбросов в стране к уровню 1990 г., традиционно используемому в качестве показателя для сравнения. Предполагаемый рост был использован как базовый сценарий, так как он основан на естественном развитии. Как показано в настоящем исследовании, Россия может дополнительно, без ущерба для быстрого экономического роста, реализовать целый ряд мер по повышению энергоэффективности и сокращению выбросов парниковых газов. Россия не только в высшей степени диверсифицирована и самодостаточна с точки зрения энергоносителей, но и имеет возможности для роста без существенного увеличения объема энергопотребления и выбросов. Россия обладает наибольшим относительным потенциалом сокращения выбросов за счет применения рентабельных мер среди стран БРИК. В настоящей работе определены ключевые меры, осуществление которых позволит России достичь целевых показателей экономического роста без существенного роста энергопотребления и объема выбросов парниковых газов. Для реализации этих мер в течение следующих 20 лет потребуются инвестиции в размере около 150 млрд. евро, которые, однако, за тот же период обеспечат экономию в размере до 345 млрд. евро. По сравнению с базовым сценарием 2030 г. эти меры позволят снизить годовой объем потребляемой в России энергии на 23% (до 1020 млн.т.у.т.), а количество выбросов парниковых газов – на 19% (до 2425 млн. т CO₂e).

Основной потенциал сокращения энергопотребления в России сосредоточен таких секторах экономики, как недвижимость и строительство, топливно-энергетический комплекс, промышленность и транспорт.

В данном случае рассмотрена составляющая сектора промышленности и транспорта – химическое производство. На долю химической промышленности приходится около 2% потребления первичных энергоресурсов страны и 2,5% общего объема выбросов парниковых газов, из которых 60% составляют выбросы от производственных процессов и сжигания топлива. Оставшиеся 40% относятся к косвенным выбросам, связанным с потреблением электроэнергии и тепла. Ожидается, что на протяжении двух ближайших десятилетий отрасль продолжит быстрый рост, и для ограничения роста энергопотребления ей необходимо будет внедрять рентабельные меры по энергосбережению. При реализации всех выявленных мер в 2030 г. выбросы парниковых газов могут быть ниже сегодняшнего уровня. Однако при отсутствии указанных изменений выбросы возрастут приблизительно на 85%. Высокая зависимость от электроэнергии и низкая эффективность электрооборудования снижают конкурентоспособность химического сектора.

Доля российской промышленности в общем объеме мирового химического производства составляет всего лишь 1%. В 90-е годы объемы производства химической продукции в России упали на 70% по сравнению с уровнем 1990 г. Хотя после 1998 г. рост в отрасли возобновился, производство до сих пор составляет лишь 60% от объемов 1990 г. Потребление первичных энергоресурсов в хими-

ческой промышленности составляет 20 млн.т.у.т., или 2% общего потребления в России. На долю химических предприятий приходится 1,5% общего объема прямых выбросов парниковых газов России, и еще 1% составляют косвенные выбросы вследствие потребления электрической и тепловой энергии[2]. Прямые выбросы парниковых газов – результат производственных процессов в химической промышленности: CO₂ выделяется главным образом при сжигании ископаемого топлива. Кроме того, в атмосферу выбрасываются другие газы с более высоким потенциалом парникового эффекта, например закись азота (N₂O) при производстве азотной кислоты. Многие российские химические предприятия оснащены неэффективным оборудованием, которое потребляет большое количество электроэнергии. Из 20 млн.т.у.т. общего объема потребляемых в секторе первичных энергоресурсов более половины используется для обеспечения работы производственного электрооборудования, а например, в США этот показатель составляет 30%. Если не будет принято никаких мер для повышения эффективности, конкурентоспособность российских компаний будет падать с ростом цен на электроэнергию.

В отличие от электро- и теплоэнергетики, отличающейся высокими потерями и общей неэффективностью производственного процесса, а также от черной металлургии, которая располагает значительными возможностями замены топлива побочными продуктами производства, химическая промышленность может повысить энергоэффективность главным образом за счет обновления парка оборудования, что представляет собой длительный процесс, связанный с высокими затратами. При замене старых производственных мощностей новыми снижаются и средние показатели энергоёмкости отрасли, и средние объемы удельных выбросов. В рамках базового сценария мы прогнозируем рост потребления первичных энергоресурсов на 71%, с 20 млн.т.у.т. до 34 млн.т.у.т. в 2030 г., а увеличение объемов выбросов – на 85%, до уровня 98 млн т CO₂e в 2030 г. Мероприятия в химической промышленности можно разделить на четыре категории(рис. 1 и 2).

Рентабельные меры

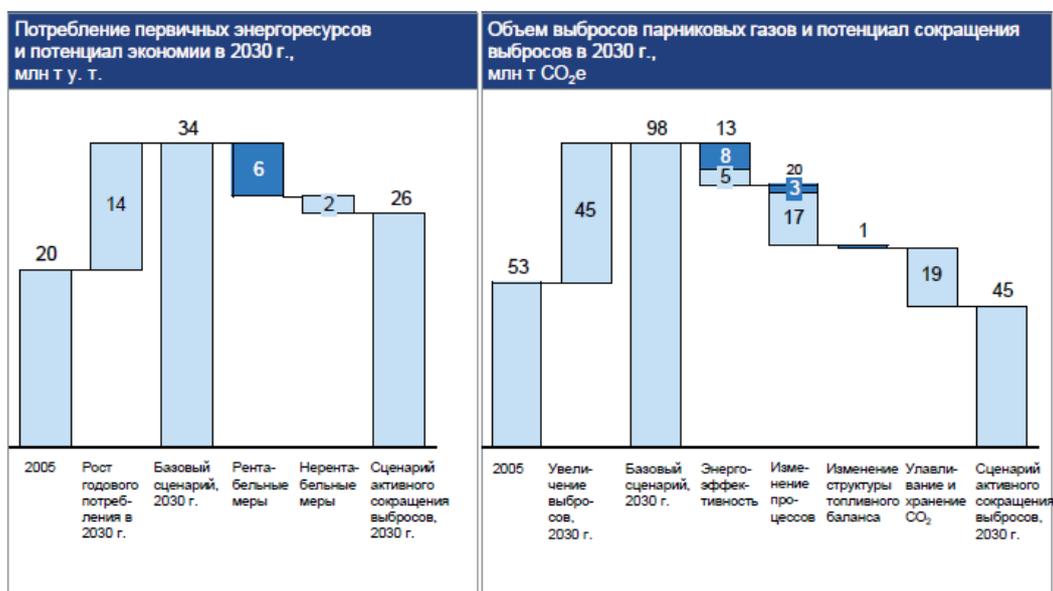


Рис. 1. Потребление энергии и выбросы парниковых газов в химической промышленности [3]

В результате проведенного исследования были выявлены следующие меры по повышению энергоэффективности и сокращению выбросов парниковых газов.

- Повышение энергоэффективности (8 млн.т.у.т., 13 млн. т CO₂e) предполагает установку более энергоэффективного оборудования на химических заводах, оптимальное использование катализаторов и применение более эффективных технологий крекинга этилена, снижающих энергопотребление. Самой высокой рентабельностью и наиболее значительным потенциалом отличается комплекс

мер по повышению энергоэффективности оборудования химических предприятий (двигателей конвейеров, смесительных машин и др.). С их помощью можно добиться экономии энергоресурсов в размере 6,3 млн.т.у.т. и сократить выбросы на 6,5 млн. т. CO₂e в год в 2030 г. Для реализации этих мероприятий в 2015–2030 гг. потребуются капиталовложения в сумме 3 млрд. евро, однако полученная за указанный период экономия составит 14 млрд. евро.

- Оптимизация процессов (20 млн. т CO₂e) предполагает реализацию целого ряда мер по совершенствованию производственных процессов и катализаторов, которые помогут снизить интенсивность выбросов в химических процессах. Важнейшая мера представляет собой разложение закиси азота (N₂O) в отходящих газах при производстве азотной кислоты. Закись азота нагревает атмосферу в 310 раз сильнее, чем углекислый газ. С помощью определенных технологий фильтрации (каталитического разложения или каталитического восстановления) удастся ускорить разложение N₂O в отходящих газах. Реализация этой меры позволит сократить выбросы на 15 млн. т CO₂e в год, однако предполагает чистые затраты на уровне 104 млн. евро за период до 2030 г. В качестве примера проведения подобных экологических мер можно привести ОАО «СДС-Азот» в Кемеровской области, который для сокращения выбросов отходов производства аммиачной селитры приобрел в 2014 году установку ультрафиолетовой очистки сточных вод стоимостью 220 млн. рублей. Установка обеззараживает сточные воды на выходе из буферных прудов (один из этапов очистки сточных вод) и, таким образом, очищает сбрасываемую воду на микробиологическом уровне.

- Изменение структуры топливного баланса химической отрасли (1 млн. т CO₂e) с целью перехода на топливо, выделяющее меньшее количество парникового газа при сжигании, например переход химических предприятий с нефти на газ или с угля на биотопливо.

- Внедрение технологии улавливания и хранения углекислого газа (19 млн. т CO₂e) – развивающаяся технология, которая, как ожидается, позволит улавливать углекислый газ, выделяющийся при сгорании топлива и в ходе производственных процессов на химических предприятиях (например, при производстве аммиака). В случае реализации этих мер в полном объеме, возможно сокращение выбросов на 53 млн. т CO₂e, или на 54% относительно уровня 2030 г. в базовом сценарии. Потенциал рентабельных мер в четыре раза меньше: они способны обеспечить сокращение выбросов на 12 млн. т CO₂e, или на 23% совокупного потенциала сокращений выбросов в секторе, и позволят сэкономить в 2010–30 гг. 15 млрд. евро при незначительных суммарных капиталовложениях объемом 3 млрд. евро.

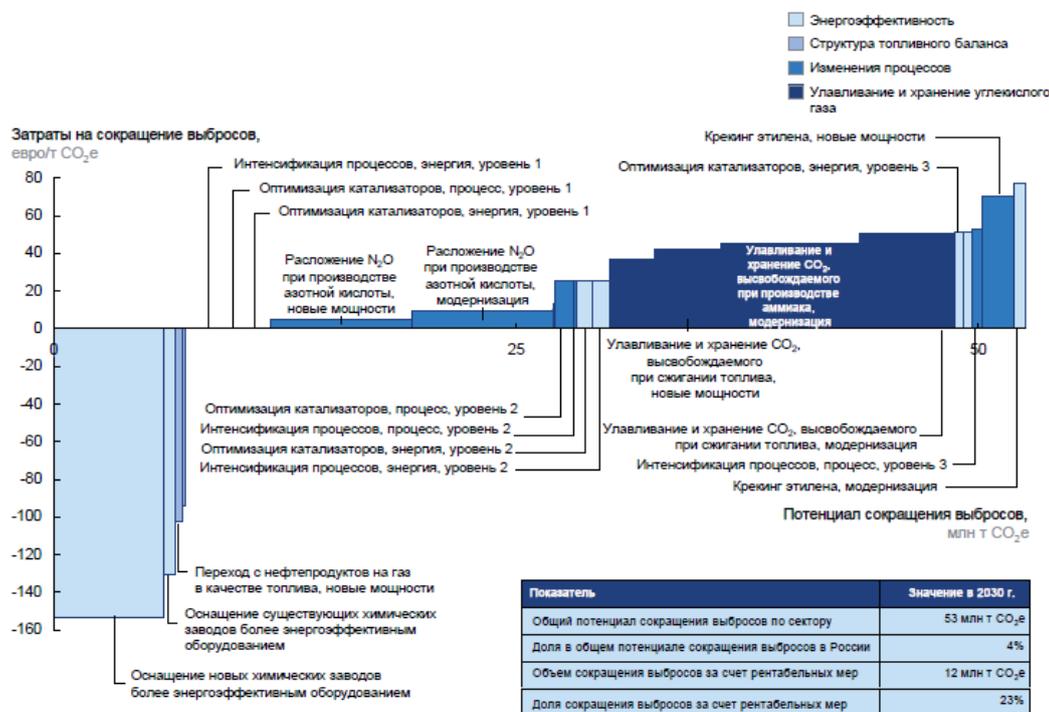


Рис. 2. Кривая затрат на осуществление мер по сокращению выбросов в химической промышленности к 2030 г.[3]

Решения о реализации мер принимаются на уровне частных компаний. Большинство мер связано с инвестициями, которые не принесут экономической выгоды. Есть определенные препятствия и для реализации некоторых рентабельных мер, например, таких как установка более эффективного оборудования, которые требуют существенных капиталовложений. Потенциальные инвесторы могут отказаться от такого рода вложений, так как планируют свой бюджет только на краткосрочную перспективу. В таких случаях полезными могут оказаться проекты совместного осуществления и аналогичные им механизмы, а для финансирования мер по повышению энергоэффективности можно воспользоваться схемой целевого кредитования.

В химической промышленности находится значительный потенциал сокращения выбросов парниковых газов. Реализация всех выявленных мер позволит сократить выбросы парниковых газов в 2030 г. более чем на 50% по сравнению с базовым сценарием, но при этом объем энергопотребления – всего на четверть. Препятствия к внедрению этих мер носят в основном экономический характер, что не должно быть препятствием для перехода Российской Федерации к устойчивому развитию.

Литература.

1. Государственная программа Российской Федерации "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года". Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. N 2446-п <http://www.rg.ru/2011/01/25/energoberejenie-site-dok.html>
2. Корпоративная система управления выбросами парниковых газов. Руководство для предприятий и корпораций. – М.В. Драгон-Мартынова, Джон О'Браен, А.В. Ханьков. / Под редакцией д. э. н. А. В. Ханькова. – М.: ТРОВАНТ, 2011. – 188 с.
3. Энергоэффективная Россия. Пути снижения энергоемкости выбросов парниковых газов. McKinsey & Company, 2009, http://energoser.info/upload/pdf/CO2_Russia_RUS_final.pdf

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

*Э.Р. Фаткуллина, магистрант географического факультета БашГУ
Башкирский государственный университет, г.Уфа
450000, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32а, тел. 8(961)3681677
E-mail: evelinuella@yandex.ru*

В эпоху научно-технического прогресса антропогенные воздействия на окружающую среду становятся все более интенсивными и масштабными. Серьезную техногенную опасность представляют усиливающееся загрязнение природных сред и в первую очередь атмосферы.

В связи с этим, наибольшую важность приобретают проблемы контроля качества и регулирования состояния окружающей среды, и в этом плане особое значение приобретает прогноз НМУ, благодаря которому можно без особых капитальных затрат снизить уровень загрязнения атмосферы, особенно, в промышленных городах, где уровень загрязнения сегодня представляет серьезную проблему.

Перенос и рассеивание примесей, поступающих в атмосферу, осуществляются по законам турбулентной диффузии, а время сохранения примесей в атмосфере зависит от множества факторов, доминирующее значение среди которых принадлежит метеорологическим условиям. Кроме того, в атмосфере происходит гравитационное оседание крупных частиц, химические и фотохимические реакции между различными веществами, перенос их на значительные расстояния и вымывание из атмосферы осадками. Очевидно, что под метеорологическими факторами понимаются скорость и направление ветра, устойчивость атмосферы, слои инверсии и изотермии, температура воздуха, облачность, туманы, инерционный фактор и др.

Под влиянием всех этих факторов при постоянных выбросах вредных веществ уровень загрязнения приземного слоя может колебаться в очень широких пределах. Если при этом изменяется количество выбросов, то уровень загрязнения может увеличиться (или уменьшиться) в десятки раз. Известны катастрофические случаи, сопровождающиеся смертностью и тяжелыми заболеваниями среди населения (в долине Маас – 1930 г., Доноре – 1948 г., Лондоне – 1952 г., Нью-Йорке – 1966 г. и др.), которые были обусловлены неблагоприятными метеорологическими условиями, способствовавшими скоплению вредных веществ в атмосфере

Республика Башкортостан имеет развитую химическую, нефтехимическую и нефтеперерабатывающую промышленности. Кроме того, производственное объединение «Сода» в г. Стерлитамак вырабатывает 35% всей продукции в России. Производственное объединение «Каустик» дает стране

30% высококачественного каучука, при производстве которого применяется ртуть - ингредиент первого класса опасности.

В Уфе размещены три нефтеперерабатывающих завода с общим объемом переработки 50-100 млн. т. нефти в год. В республике выбрасывается в атмосферу более 700 тыс. т. загрязняющих веществ, из них в Уфе – более 300 тыс. т. в год. Поэтому для городов республики очень важен прогноз неблагоприятных метеоусловий (НМУ), при которых уровень загрязнения атмосферы становится опасным для здоровья населения. Это в первую очередь относится к городам Салават, Стерлитамак, Ишимбай, где часто отмечаются штилевые явления.

Особенностью г. Уфы является то, что он расположен в междуречье реки Белой и Уфы и имеет вытянутую форму расположения. Основной же промышленный узел размещается к северу от города, поэтому для г. Уфы наиболее неблагоприятными является наличие ветров северного и северо-западного направлений. Для более наглядного представления загрязнения атмосферы по городу Уфе, был рассмотрен такой параметр, как потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА). Под ПЗА понимается комплекс метеорологических факторов, определяющих уровень концентраций.

Данные о ПЗА позволяют лучше понять причины формирования уровня загрязнения воздуха, объяснить суточные, годовые и более длительные изменения содержания примесей в атмосфере, особенности их распределения в районе города. В результате анализа данных о ПЗА выявляется возможность составления климатического прогноза среднего уровня загрязнения воздуха при заданных параметрах выбросов.

При расчете ПЗА по территории Республики Башкортостан использовались данные наблюдений Башкирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (БашУГМС) и монограмма Э. Ю. Безуглой, где по параметрам P_1 и P_2 находится ПЗА. Для P_1 использовалась сумма вероятностей приземных инверсий, слабых ветров (без приземных инверсий) и туманов. P_2 – сумма вероятности застоев и туманов. ПЗА определялся по материалам наблюдений в городах, где существуют постоянные наблюдения за загрязнением воздушного бассейна – Уфе, Стерлитамак, Салават, Кумертау, Белорецке. После нанесения результатов были проведены изолинии районирования.

Таким образом, г. Уфа отнесен к III зоне ПЗА = 2,9, южная промышленная зона республики с городами Салават, Стерлитамак, Ишимбай отнесены к IV зоне, где ПЗА = 3,5.

На основании расчетов и более полномасштабного рассмотрения уровня загрязнения города Уфы, представлена динамика изменения ПЗА за период с 1991-2013 годы. На основании таблицы построен график, на рисунке представлены годовые значения (рис 1).

Как видно из графика, кривая ПЗА не сильно колеблется и изменяется, что свидетельствует о том, что несмотря на снижение производства в последние годы, объем валовых выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников растет из-за роста численности автотранспортных средств. Максимальные значения отмечены в 2005 году и достигают 3,4. Минимальные значения были в 2003 году, что составляло 2,4.

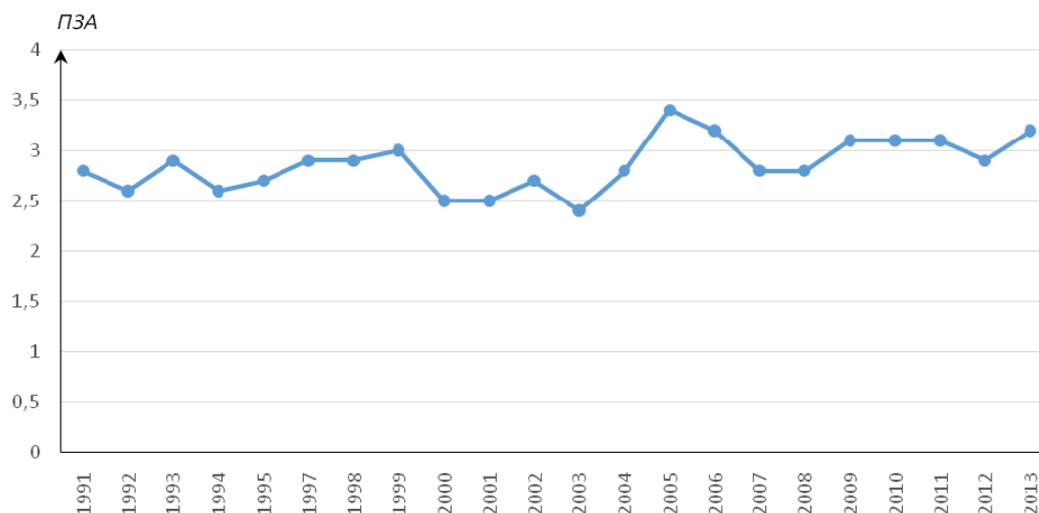


Рис. 1. Потенциал загрязнения атмосферного воздуха г. Уфа за 1991-2013 гг. (по данным БашУГМС)

Уровни загрязнения воздуха в г. Уфе и других городах Республики Башкортостан зависят от метеорологических условий, для снижения показателя ПЗА необходимо проводить качественный прогноз НМУ. Следует придерживаться рекомендаций по составлению предупреждений трех степеней опасности для выделенных групп источников, с учетом установленных комплексов НМУ. На основе этих рекомендаций предупреждения составляются только для тех источников, которые в данной метеорологической ситуации определяют значительное увеличение концентраций вредных веществ в атмосфере. Для решения задачи защиты атмосферы от загрязнения выбросами автотранспорта в периоды НМУ для г. Уфы использовать схемы прогноза загрязнения воздуха диоксидом азота с использованием метода множественной линейной регрессии с предварительным исключением нелинейности связей и метода графической регрессии.

Таким образом, чтобы произвести детальный анализ потенциала загрязнения атмосферы на территории республики необходимо:

1. Провести климатическое районирование ПЗА.
2. Установить основные источники, определяющие загрязнение воздуха в г. Уфе, их расположение, выбрасываемые примеси и расчетные концентрации этих примесей.
3. Выделить группы источников выбросов. Для каждой группы установить комплексы НМУ.
4. Выполнить специальный анализ группы низких источников выбросов с разделением ее на 3 подгруппы. Дополнительно выделить группу низких источников с опасной скоростью ветра $U_m > 5$ м/с.
5. Определить вклад каждого источника в формирование уровня загрязнения воздуха. Показано, что основной вклад в загрязнение вносят низкие источники.
6. Дать рекомендации по составлению предупреждений 3-х степеней опасности для выделенных групп источников, с учетом установленных комплексов НМУ.
7. Разработать рекомендации по установлению числа режимов работ в периоды НМУ для предприятий и отдельных источников в зависимости от создаваемых ими концентраций примесей в жилых кварталах и от уровня загрязнения воздуха в городе.
8. Выявлено, что автотранспорт является основным источником загрязнения г. Уфы
9. Использовать разработанный вариант прогностической схемы с использованием комплексных метеорологических предикторов, полученных в результате разложения их рядов по естественным ортогональным функциям
11. Для использования в оперативной работе составить специальную карта-схему г. Уфы с нанесением на нее источников выбросов, жилых кварталов улиц и перекрестков с интенсивным движением автотранспорта.
12. На основе результатов выполненного исследования создана региональная система работ по защите атмосферы от загрязнения в периоды НМУ.

Литература.

1. Безуглая Э. Ю., Клино В.В. О структуре поля концентрации в городском воздухе//Труды ГГО. - 1973. – Вып.293. – С. 60 – 67.
2. Берлянд М. Е., Васильченко И.В., Сонькин Л.Р. Методы изучения загрязнения атмосферы и рекомендации по расчёту промышленных выбросов//Инф. письмо № 15. Вопросы прикладной климатологии. – М.: Гидрометеиздат, 1966. – С. 38 – 40.
3. Вавилова Н.Г., Генихович Е.Л., Сонькин Л. Р. Статистический анализ данных о загрязнении воздуха в городах с помощью естественных функций//Труды ГГО. – 1969. – С. 27-32.
4. Вдовин В.И. Об особенностях стратификации нижнего километрового слоя воздуха над Ленинградом по данным вертолётных наблюдений//Труды ГГО. – 1973. – Вып. 293. – С. 201 – 208
5. Постановление правительства РФ № 1410 от 21.12.1999. О создании и ведении Единого государственного фонда данных о состоянии окружающей природной среды, её загрязнения. – М. – 1999.

КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

*Э.И. Хасанова, магистрант географического факультета
Башкирский государственный университет, г. Уфа
450076, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32, тел.: 8(987)-615-90-92
E-mail: elvira.xasanova.92@mail.ru*

Атмосферный воздух – это жизненно важный компонент окружающей природной среды, представляющей собой естественную смесь газов атмосферы, находящуюся за пределами жилых, производственных и иных помещений (ст. 1 Федерального закона от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»).

Для Республики Башкортостан определяющим фактором качества воздуха является поступление в атмосферу загрязняющих веществ в результате деятельности предприятий и организаций промышленного и аграрного комплекса, расположенных в пределах республики и граничащих с ним областей и республик, а также, от автотранспортных средств.

Таблица 1

Показатели загрязнения атмосферы в городах республики
на территории деятельности ФГБУ «Башкирское УГМС» за 2013 год

Город	ИЗА	Основные примеси	СИ	Примесь	НП	Примесь	Степень загрязнения
Благовещенск	5	БП, диоксид азота, формальдегид, взвешенные вещества, оксид углерода	3,2	Диоксид азота	1,8	Диоксид азота	Повышенный
Салават	6	БП, формальдегид, взвешенные вещества, диоксид азота, оксид углерода	6,5	Этилбензол	1,8	Этилбензол	Повышенный
Стерлитамак	12	Формальдегид, БП, диоксид азота, взвешенные вещества, аммиак	8,7	Бенз(а)пирен	8,2	Диоксид азота	Высокий
Туймазы	5	Формальдегид, взвешенные вещества, БП, оксид углерода, диоксид азота	1,8	Бенз(а)пирен	0,4	Взвешенные вещества	Повышенный
Уфа	9	Формальдегид, БП, диоксид азота, оксид азота, взвешенные вещества	13,3	Сероводород	10,0	Этилбензол	Высокий

Ведущие отрасли промышленности: нефтеперерабатывающая, включающая в себя три нефтеперерабатывающих завода: ОАО «Уфанефтехим», ОАО «Уфимский НПЗ», ОАО «Ново-Уфимский НПЗ»; химическая, крупным представителем которой является ОАО «Уфаоргсинтез»; машиностроение и металлообработка представлены ОАО «Уфимское моторостроительное производственное объединение», ФГУП Уфимское АП «Гидравлика», ФГУП «Уфимское агрегатное производственное объединение»; лесная и деревообрабатывающая – ОАО Фанерный комбинат, ООО «Фанерно-плитный комбинат», ОАО «Башмбель»; медицинская – ОАО «Фармстандарт-УфаВИТА», ОАО «Иммунопрепарат»; предприятия по производству стройматериалов, легкой и пищевой промышленности [1].

Указанные промышленные производства и обилие автотранспортных средств обуславливает достаточно высокую степень риска значительного загрязнения воздушного бассейна в городах республики.

Уровень загрязнения атмосферы городов определяется, главным образом, высокими концентрациями бенз(а)пирена, формальдегида, диоксида азота, которые являются основными компонентами выхлопных газов автотранспорта.

Максимальные разовые концентрации загрязняющих веществ, превышающие предельно допустимые в 10 раз, отмечались в Уфе: 13,3 ПДК по сероводороду, 10,8 ПДК по диоксиду азота.

Однако погодные условия некоторых годов могут существенно повлиять на обстановку загрязнения атмосферного воздуха. Так, 2013 год характеризовался как теплый, с некоторым превышением количества осадков. Средняя за год температура составила +4,5 °С, что выше средних многолетних значений на 2-3°С. Количество осадков за год составило 585-605 мм – 119 % от нормы.

Количество дней, в которые объявлялись штормовые предупреждения об ожидаемых неблагоприятных метеорологических условиях, составило для городов Уфа, Салават, Стерлитамак 201-202, Благовещенск – 196, для остальных городов 30-35. В июне вторая и третья декады характеризовались преобладанием антициклонных полей у поверхности земли, в феврале во второй декаде территория

республики находилась под влиянием малоградиентного антициклонического поля, что обусловило погоду со слабыми ветрами и застойными явлениями, наличием инверсионных слоев в пограничном слое атмосферы. Повторяемость штилей в эти месяцы составила в среднем по республике 17-20 %.

Динамика изменения количества основных загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу по Республике Башкортостан за 2009-2013 годы, представлена на рисунке 1.

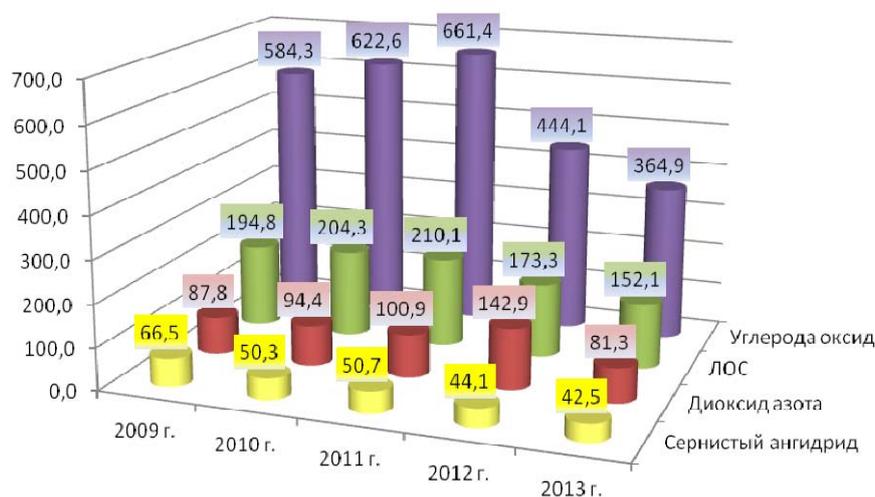


Рис. 1. Изменение выбросов основных загрязняющих веществ по Республике Башкортостан за 2009-2013 годы, тыс.т [2]

Характер промышленного производства в 2013 году указывает на ослабление позитивных процессов в экономике Республики Башкортостан.

В 2013 году в республике было осуществлено 110 воздухоохраных мероприятий с общим экологическим эффектом 11,954 тыс.т, при этом предприятиями было освоено 15,5146 млрд. рублей.

По результатам аналитического контроля превышения ПДКм.р. обнаружены в 30-ти точках г. Уфы по сероводороду до 8,5 раз, фенолу до 11 раз, этилбензолу до 6 раз, хлористому водороду до 4 раз, предельным углеводородам С12-С19 до 1,4 раз, метанолу до 3,8 раз.

Экологическая обстановка в республике во многом определяется ее ресурсно-промышленным потенциалом. За последние годы возросли объемы производства, и как следствие увеличилось негативное воздействие на окружающую среду.

Реализация подпрограммы «Регулирование качества окружающей среды» позволяет решать задачи по улучшению качества окружающей природной среды, снижения антропогенного воздействия на нее и формирования государственной системы мониторинга состояния окружающей среды.

Литература.

1. Галимова Р.Г. О современном состоянии атмосферного воздуха в Уфе// Башкирский экологический вестник. Вып. 2. – Уфа: Изд-во «Экология», 2013. – С.53-55.
2. Доклад об экологической ситуации на территории Республики Башкортостан в 2013 году. Уфа, 2014. с.165.

ОСОБЕННОСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ В ГОРОДЕ УФА И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ

*И.А. Жегулева, магистрант 2 г.о. географического факультета
Башкирский государственный университет
Г. Уфа, ул. Ахметова 199-16, 89875810568
E-mail: zheguleva.inna@yandex.ru*

Город Уфа - крупный промышленный центр. В результате производственной деятельности предприятий образуются значительные объемы токсичных и малотоксичных отходов: более 200 тыс. тонн промышленных отходов складывается ежегодно на территориях предприятий, свыше 30 тыс. тонн нетоксичных отходов вывозится на городской полигон ТБО. Небольшая часть, около 20% отхо-

дов, утилизируется и перерабатывается предприятиями на месте их образования или передается на другие специализированные организации, имеющих соответствующую технологию переработки и лицензию на этот вид деятельности. Однако положение с промышленными отходами осложняется отсутствием или недостаточно отлаженной системой сбора, переработки, обезвреживания и захоронения отходов особенно токсичных. Резервы же свободных площадей для простого захоронения исчерпаны в связи с интенсивной застройкой окраин города.

Основными производителями крупнотоннажных отходов в городе являются предприятия химической и нефтеперерабатывающей, автотранспортной и машиностроительной отраслей промышленности.

С 2000 года на ОАО «УфаВита» организован пункт сбора, сортировки и прессования и промышленных и бытовых отходов, на базе ООО «Вторресурсы» организован сбор одноразовых шприцов, пластиковых бутылок и их переработка; на базе «УМПО» функционирует установка по обезвреживанию смазочно-охлаждающих жидкостей; предприятие УЕ-394/13 осуществляет прием и переработку изношенных транспортных шин; организовано производство по переработке одноразовых шприцов на УГП «Электроаппарат» в сантехнические и электротехнические изделия; осуществляется утилизация ртутных ламп Республиканским научно-исследовательским институтом безопасности жизнедеятельности.

Хорошо зарекомендовала и успешно работает в этом направлении группа компаний «Чистый город». Организована работа по раздельному сбору ТБО и его переработке.

Однако серьезной проблемой остается утилизация аккумуляторов от частного автотранспорта.

С целью решения вопроса сортировки ТБО в Уфе налажена их сортировка и прессовка: с 2003 года запущена линия по сортировке и прессованию ТБО, проектной мощностью 250 тыс. тонн в год на базе МУП «САХ». Однако за год на установке прессуется только 6000 тонн отходов. Данная линия принимает отходы с коммерческих организаций и предприятий города. Часть территории сортировочной станции используется как мусороперегрузочная станция. Малотоннажные автомобили на базе ЗИЛ, ГАЗ производят разгрузку в склиз воронку бункера-накопителя собранные ТБО. Далее производится разгрузка в большегрузные автомобили на базе КАМАЗ с уплотнением и дальнейшим вывозом на полигон Черкасы.

Таблица 1

Объем ежегодно поступающих отходов на полигон ТБО (п. Черкасы) с 2000 по 2010 г. (по данным МУП САХ), м ³										
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1554800	1591600	1550300	1576300	1520600	1550000	1521386	1711296	1691897	1888434	1865362

Ежегодно до 300 тыс. тонн промышленных отходов вывозится на полигон в п. Черкасы (около 200 тыс. тонн их складированы на территориях предприятий), 350 тыс. тонн или до 2 млн. м³ бытовых отходов поступает на полигон от жилого сектора, коммунальных и бюджетных организаций, в результате чего накопилось 8 млн. т или более 35 млн. м³ твердых бытовых отходов.

Техническим проектом полигона в п. Черкасы, разработанным проектным институтом «Башжилкоммунпроект», предусмотрено накопление на полигоне 5,4 млн. тонн отходов, фактически же накоплено 8 млн. тонн.

Действующий городской полигон ТБО в п. Черкасы практически исчерпал свои возможности, но проводимая реконструкция, за счет высвобождения ям от нефтешламов позволит продлить срок его эксплуатации. На полигоне накопилось более 35 млн. м³ (по данным МПР РБ) различных отходов, ежегодно вывозится отходов до 1,8 млн. м³ (560 тыс. тонн) с приростом до 120 тыс. м³ в год, что обусловлено, в первую очередь, развитием торговой сети и появлением различных временных упаковочных материалов для продуктов и товаров потребления.

Для утилизации биологических и инфицированных медицинских отходов МУП САХ города Уфа в декабре 2005 была приобретена за счет средств города и пущена в эксплуатацию в марте 2006 года высокотемпературная печь. Являясь объектом природоохранного значения нового поколения, печь полностью соответствует нормативным требованиям охраны окружающей среды. С начала ее эксплуатации утилизировано более 80 тонн биологических отходов. Учитывая высокую эффективность и надежность в эксплуатации данной установки, принято решение о закупке еще одной высокотемпературной печи подобного класса для утилизации отходов от лечебно-профилактических учреждений класса «Б», «В» и «Г».

В рамках реализации «Экологической программы г. Уфы на 2003-2010 гг.» «МУП УЖХ г. Уфы» совместно с группой компаний «Чистый город» с 2005 года микрорайонах города организована работа по раздельному сбору следующих видов твердо-бытовых отходов: пластиковые бутылки, стеклобой, макулатура, алюминиевые банки, аккумуляторы, полиэтилен, ПВХ, автошины, шприцы, лом черных металлов. В настоящее время «Чистым городом» на территории районов Уфы 49 бункеров-накопителей для раздельного сбора бытовых отходов, имеются две производственные базы, расположенные в Северной и Южной частях города, общим объемом переработки отходов потребления свыше 50 000 тонн в год.

В рамках программы реконструкции полигона ТБО в поселке Черкассы компанией «Чистый город» ведется монтаж сооружений с установкой линии по сортировке ТБО мощностью 400 тысяч тонн в год.

МУП ПЖРЭТ Сипайловский МУП УЖХ г. Уфы организован раздельный сбор ТБО (картон, бумага) до 15,4 тысяч тонн в год.

В силу географического расположения и планировки города максимальная дальность транспортировки ТБО достигает 50 км, что приводит к большим затруднениям.

Решение о строительстве для г. Уфы полигона твердых бытовых отходов северо-западнее п. Красный Яр в Уфимском районе Республики Башкортостан было принято комиссией, специально созданной распоряжением Кабинета Министров Республики Башкортостан, после рассмотрения нескольких возможных вариантов размещения полигона. Место строительства объекта выбрана территория бывшего аэродрома расформированного вертолетного училища в Уфимском районе, как наиболее подходящий вариант, удовлетворяющий всем предъявленным требованиям, в т.ч. санитарно-эпидемиологическим и экологическим.

Общие характеристики полигона при площади ТБО - 50 га.

Общая площадь участка складирования будет составлять – 44,5 га, в т.ч. 1 очереди – 10,8 га. Площадь защитной полосы будет составлять 2,3 га.

Срок эксплуатации полигона – 20 лет, в т.ч. 1 очереди - 3 года. Всего объем ТБО принятых на полигон может составить – 2967 тыс. м³, при плотности 0,8 т/м³ это может составить 2373,4 тысяч тонн.

Транспортная связь между г. Уфа и полигоном ТБО осуществляется по существующей подъездной дороге. Протяженность дороги – 30 км.

Такое зонирование территории позволяет в перспективе развивать полигон в северо-западном направлении при дальнейшем отводе земельных участков.

Также стоят острые экологические проблемы сельских поселений в Уфимском районе:

- несанкционированные свалки;
- неорганизованный сбор и вывоз твердых бытовых отходов;
- слабая инфраструктура коммунального хозяйства;
- отсутствие сбора, вывоза и утилизации ртути содержащих ламп и приборов;
- захлапленные контейнерные площадки;
- отсутствие нормативно-правовой документации для финансирования мероприятий санитарной очистки населенного пункта.

Прежде, чем проводить какие-либо природоохранные мероприятия по правильному сбору, вывозу твердых бытовых отходов с сельских территорий, нужно поднять уровень экологического образования населения. Необходимо в школьную программу общеобразовательного учреждения включить лекции по бережному отношению к природе. Затем уже решать вопрос с инфраструктурой коммунального хозяйства населенного пункта.

В связи с выработкой ресурсов свалок необходимо построение 2-х новых полигонов ТБО для городов Уфа и Благовещенск. В состав полигонов, кроме обязательных природоохранных сооружений, должны входить линии сортировки и прессования отходов с целью уменьшения площадей складирования отходов.

Литература.

1. Генеральная схема очистки г. Уфа, оптимизации процессов сбора, хранения, транспортировки мусора, внедрения новых технологических методов сортировки и переработки мусора. НИИ БЖД РБ. Уфа.
2. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Республики Башкортостан». 2008, 2012 гг.
3. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность: Учеб. пособие. - М.: АСАДЕМА, 2012. – 233.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ РЕКИ УШАЙКИ г. ТОМСКА

А.А. Волкова, студент, Р.Ю. Волков, студент

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

634050, г. Томск пр. Ленина, 40, тел.: (3822) 51-05-30

E-mail: VolkovaAlena91@yandex.ru

В современное время остаётся актуальной проблема загрязнения водоёмов в черте города. Водоёмы, находящиеся в черте города, в частности реки, часто подвергаются антропогенному воздействию, которое негативно сказывается на состоянии рек. Одной из таких рек города Томска является р. Ушайка. Эта река систематически подвергается загрязнениям различного вида.

Ушайка – небольшая река в Томской области, делящая Томск на южную (Кировский, Советский районы) и северную (Октябрьский, Ленинский районы) части. Правый приток Томи, впадает в Томь в 68 км от устья. Ушайка берёт начало в северных отрогах Кузнецкого Алатау (доходят до Томска), слиянием малых реки речушек (ручьев) в районе останочной площадки 41 км железнодорожной линии Тайга – Томск, в треугольнике сёл Басандайка, Межениновка и Сухоречье. Населённые пункты непосредственно на реке Ушайке – ныне исчезающие деревни Малое Петухово и «Красный Октябрь»; сёла, посёлки микрорайоны пригорода Томска – Аркашево, Большое Протопопово, Малое Протопопово, Мирный, Заварзино. Нижнее течение реки Ушайки проходит сквозь город Томск, деля его на северную и южную половины. На территории Томска в Ушайку впадают летом пересыхающие речушки (ручьи) Ларинка (здесь в 1930-х – 1995 имелся пруд, известный как бывшее Учхозовское озеро, ныне здесь улица Обручева) и Хромовка. В настоящее время Ушайка не судоходна, хотя ещё в XIX веке использовалась для перевозки грузов. Летом река сильно мелеет, в половодье же течение быстрое и мощное. В последнее время Ушайка каждую весну подтопляет расположенные рядом с ней жилые районы – Восточный, Степановку. Вода в верховьях чистая, ниже сильно загрязнена промышленными и бытовыми стоками, имеет 4-й класс загрязнённости, и является самой загрязнённой из рек Томской области. В частности, Ушайка не замерзает даже в самые холодные зимы, в морозы над ней стоит пар, на реке зимуют утки. Благодаря предпринимаемым экологическим мерам и сокращению промышленного производства, в последние годы в Ушайке стали наблюдаться небольшие косяки рыб. По прогнозам экологов, Ушайка может стать достаточно чистой через 7-10 лет [1].



Рис. 1. Ушайка летом



Рис. 2. Ушайка зимой



Рис. 3. Ушайка- паводок

Нами были проведены исследования реки Ушайки летом 2013 года. Исходя из последних данных, экологическое состояние р. Ушайки не соответствует нормам. Для подтверждения этого, в ходе практики, нами было проведено исследование прибрежной береговой полосы р. Ушайки на участке от «Каменного моста» до автодорожного моста по пр. Комсомольский.

В результате исследования были обнаружены несанкционированные места размещения отходов:

1) Свалка бытового мусора (полиэтиленовые бутылки, бытовой мусор, упаковочная тара), расположена на левобережье р. Ушайки у пер. Архангельский (географические координаты: N 56°29'05.501'' E 84°58'22.322'') имеет размеры около 30 м в длину и 30 м в ширину.

Твёрдые бытовые отходы (ТБО, бытовой мусор) – предметы или товары, потерявшие потребительские свойства, наибольшая часть отходов потребления. ТБО делятся также на отбросы (биологические ТО) и собственно бытовой мусор (небиологические ТО искусственного или естественного происхождения), а последний часто на бытовом уровне именуется просто мусором. Ежегодно количество мусора возрастает примерно на 3 % по объёму. В СНГ образуется около 100 млн. тонн ТБО в год. На долю России приходится около половины этого количества (около 63 млн. тонн в 2007 году; по другим данным около 53 млн. тонн в 2011 году) [2].

2) Свалка строительного мусора (бой кирпича и железобетонных конструкций) расположена на правобережье р. Ушайки по ул. Лермонтова (географические координаты :N 56°29'01.992'' E 84°57'45.455'') размеры составляют 15 в длину и 5 м в ширину.

3) Небольшая свалка бытового мусора (бутылки, пакеты и т.д) и сухих веток. Отходы расположены на правом берегу р. Ушайки. Географические координаты: N 56°29'13.544'' E 85°57'14.125''. Длина свалки приблизительно 8 м в длину и 5 м в ширину.

4) Валежник, смешанный с бытовым мусором. Завал расположен на правобережье р. Ушайки. Географические координаты: N 56°29'13.130'' E 85°57'15.809''. Размеры 4 на 3 м.

Валёжник (валеж, валежный лес) – упавшие на землю сучья, ветви и деревья, сухие и гниющие. Сломленный ветром (бурелом), навалом снега и т. п. лес, а также лес срубленный и полуобработанный, но не вывезенный и брошенный (часто как забракованный). Вообще всякий поваленный или лежащий на земле лес, в большей или меньшей степени утративший технические качества и ценность [3].

5) Место несанкционированного размещения отходов (бутылки, одежда, доски, стекло, кирпичи). Отходы расположены на правом берегу р. Ушайки. Географические координаты: N 56°29'14.970'' E 84°57'18.853''. Участок, на котором расположена свалка бытовых отходов, имеет неправильную форму, вытянут вдоль берега р. Ушайки и жилой застройкой по улице Шишкова. Размер свалки примерно составляет 80 м в длину и 20 м в ширину.

6) В районе трубы (по видимому это трубы сброса сточных вод) на воде образовался затон из сухих веток и поваленных деревьев. Географические координаты: N 56°29'14.319'' E 84°57'25.290''.

7) Большая свалка бытовых отходов, поваленных деревьев, строительный мусор. Расположена вдоль правого берега р. Ушайки, и преграждает половину ширины реки. Географические координаты: N 56°29'12.727'' E 84°57'27.125''.

8) Берег частично захламлён различным мусором (Резиновые покрышки, Металлические обломки, бытовой мусор). Берег был очищен от кустарников, и в связи с этим присутствуют небольшие захламливания природным мусором. Географические координаты: N 56°28'58.101'' E 84°57'144.827''. Свалка расположена на правом берегу р. Ушайки. Приблизительные размеры 30 на 15 м.

9) Свалка строительного мусора (кирпичи, плитка, бетон) .Географические координаты :N 56°29'01.992'' E 84°57'45.455''. Приблизительные размеры 15 на 5 м.

10) Свалка поломанных бетонных плит. Расположена возле моста на Красноармейской. Географические координаты: N 56°29'08.955'' E 84°58'04.534''.

11) Несанкционированное место размещения отходов. Свалка имеет размеры около 30 м в длину и 30 м в ширину (полиэтиленовые бутылки, бытовой мусор, упаковочная тара), расположена на левом берегу р. Ушайки у пер. Архангельский (географические координаты: N 56°29'05.501'' E 84°58'22.322'').

12) Свалка бытового мусора расположена за земельными участками возле моста на Комсомольском проспекте. Географические координаты N 56°29'08.124'' E 84°58'44.249''. Приблизительные размеры 30 на 15 м.

Исследуя данную территорию нами был сделан вывод, что состояние прибрежной береговой полосы р.Ушайки на участке от «Каменного моста» до автодорожного моста по пр. Комсомольский не соответствует экологическим нормам. Большое количество территории захламлено мусором, су-

ществует множество несанкционированных свалок. На данной территории, рекомендуется проводить экологически значимые мероприятия, как по очистке береговой зоны, так и по очистке сомой реки.

Литература.

1. Ушайка. Томские Товики. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: - <http://towiki.ru/view/%D0%A3%D1%88%D0%B0%D0%B9%D0%BA%D0%B0>.
2. Экологический словарь- <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ecolog/172/%D0%91%D0%AB%D0%A2%D0%9E%D0%92%D0%9E%D0%99>.
3. Брокгауза Ф.А., Ефрона И.А. Энциклопедический словарь.- http://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/18679/%D0%92%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%B8%D0%BA.

СПОСОБ ОЧИСТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ВОД ОТ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

А.В. Москаленко, аспирант, А.Н. Третьяков, к.х.н., ст. преп., М.М. Васильева, магистрант

Томский политехнический университет, г Томск

634050, г. Томск пр. Ленина, 30, тел. (3822)-70-56-60

E-mail: moskalenkoav@tpu.ru

Загрязнение природных вод радиоактивными веществами вредно не только само по себе, но и тем, что приводит к повышенной радиоактивности водорослей, рыб и других организмов, которые обладают способностью накапливать и концентрировать радиоактивные вещества. [1]. Сточные воды предприятий атомной промышленности, научно-исследовательских, медицинских и других учреждений, использующих в своей работе радиоактивные изотопы, являются причиной загрязнения природных вод искусственными радиоактивными элементами. Ненадежная изоляция твердых и полужидких радиоактивных отходов при их захоронении также может привести к заражению ими подземные и поверхностные воды [4].

Актуальность исследований, направленных на разработку и изучение новых материалов для очистки вод от радиоактивного загрязнения заключается в исключительной опасности радиоактивного поражения в случае чрезвычайной ситуации для компонентов экосистемы и биосферы в целом. Человечество нуждается во введении принципиально новых технологий для выполнения задач обезвреживания радиоактивных отходов. Такие технологии должны быть практичными, легкоизвлекаемыми из водных сред, иметь способность к регенерации и быть экономически выгодными. Первым этапом в разработке такой технологии является исследование сорбционных особенностей материалов и выявление наиболее эффективного сорбента. Для этого в данной работе была поставлена следующая цель: исследование сорбционных способностей нанотрубок металлов оксида титана, железа, алюминия и меди для возможного создания принципиально нового композитного сорбента на основе культивированных с мицелием плесневых грибов нанотрубок оксидов металлов.

Для исследования использовали модельные растворы уранила азотнокислого необходимой концентрации, которые готовили из стандартного раствора ГСО 7115-94 состава раствора урана. В качестве сорбентов использовали коммерческие нанотрубки диоксида титана (TiO₂), полученные методом низкотемпературного спекания электровзрывных нанопорошков, нанопорошки CuO и Fe₃O₄, полученные методом электрического взрыва медного проводника в атмосфере воздуха, нанопорошок оксидно - гидроксидных фаз Al, полученный методом распыления металлического проводника в атмосфере аргона, затем пассирования медленным потоком сухого воздуха. Существуют предпосылки [5], что наночастицы способны проявлять высокую сорбционную активность. Для выявления оптимального количества наночастиц для сорбции были проведены кинетические исследования. Методика исследований заключалась в разделении сорбентов на массы от 50 мг до 2 мг соответственно и добавление их в модельный раствор.

Содержание уранил-ионов в растворе определяли люминесцентным методом, по известной методике [3], с помощью спектрофлюориметра «ФЛЮОРАТ -02 Панорама».

Сорбционную способность оценивали с помощью показателя относительной сорбции:

$$S = \frac{C_{нач} - C_{кон}}{C_{нач}} \cdot 100 (\%), \text{ где } C_{нач} \text{ и } C_{кон} - \text{ начальная и конечная концентрации уранил-ионов в растворе, мг/дм}^3.$$

Известно, что наноразмерные материалы плохо образуют устойчивые суспензии [2]. Высокая способность к агломерации наночастиц в водной среде не позволяет достичь максимальной поверхности, а, следовательно, и сорбционной активности материала.

Для исследования воздействия ультразвуковой активации на наночастицы использовали ультразвуковой диспергатор. Время воздействия ультразвуковых волн на исследуемый водный раствор составляло 5 минут. Время контакта сорбента с раствором составляло не менее 24 часов. По окончании процесса сорбции замерялась массовая концентрация уранил-ионов в растворе.

Для определения оптимального количества сорбента нами были проведены исследования кинетики сорбции уранил-иона на наночастицах оксидов металлов. В качестве сорбентов использовались нанопорошки оксидов алюминия, титана, меди, железа. Для наглядности приведены таблицы с результатами исследований с применением и без применения воздействия ультразвуковой активации (УЗ), также составлены графики по каждому из исследуемых сорбентов.

Так, нанопорошок оксида алюминия показал высокую сорбционную способность. При этом результаты по сорбции с использованием ультразвуковой диспергации и без нее оказались сопоставимы. Это можно объяснить образованием наночастицами прочных агломератов вследствие высокой гидрофильности оксида алюминия.

Оптимальным количеством нанопорошка оксида алюминия является 5 мг на 10 мл раствора урана (таблица 1) при исходной концентрации уранил-ионов в модельном растворе 79 мг/дм³. Снижение концентрации сорбента приводит к уменьшению количества сорбированного урана. Увеличение количества наночастиц не приводит к значительному увеличению степени сорбции, поэтому использование такого количества сорбента нецелесообразно (рис.1).

Таблица 1

Сорбция уранил-ионов нанопорошком оксидно - гидроксидных фаз алюминия

		Масса навески сорбента AlOOH, (мг)			
		50	20	10	5
Конечная концентрация, (мг/дм ³)	Без УЗ	4,08	8,68	1,33	3,82
	С УЗ	6,72	3,03	1,45	1,5
Степень сорбции, (%)	Без УЗ	94,84	89,01	98,32	95,16
	С УЗ	91,49	96,16	98,16	98,10

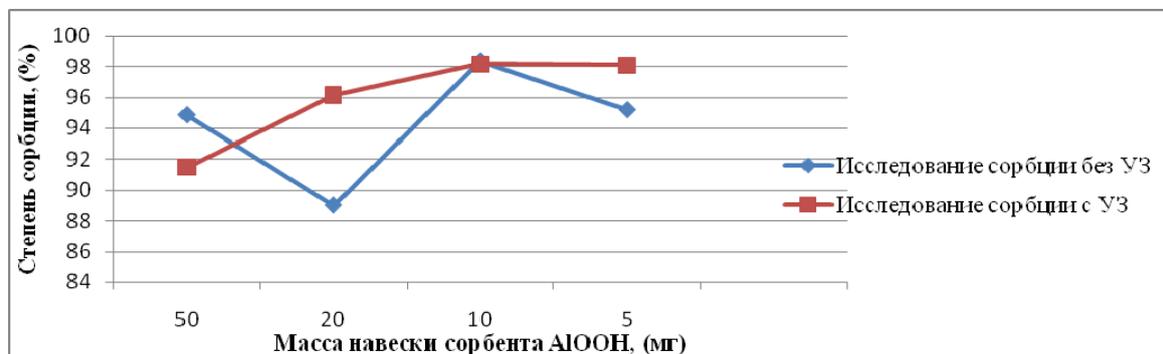


Рис. 1. График зависимости степени сорбции от массы навески сорбента AlOOH

В таблице 2 приведены результаты исследования сорбции уранил-ионов нанопорошком оксида железа. Оксид железа показал наименьшую сорбционную активность по сравнению с другими используемыми в работе нанопорошками. Степень сорбции не превышает 10% при исходной концентрации уранил-ионов в модельном растворе 144 мг/дм³.

Таблица 2

Сорбция уранил-ионов нанопорошком оксида железа

		Масса навески сорбента Fe ₃ O ₄ , (мг)			
		50	20	10	5
Конечная концентрация, (мг/дм ³)	Без УЗ	127,18	140,38	141	133,64
	С УЗ	136,02	132,5	130,2	129,84
Степень сорбции, (%)	Без УЗ	11,68	2,51	2,08	7,19
	С УЗ	5,54	7,99	9,58	9,83

В таблице 3 представлены результаты исследования сорбционных способностей нанопорошка оксида меди. Представленные результаты отражают высокую сорбционную активность данного сорбента, которая достигает 97% при исходной концентрации уранил-ионов в модельном растворе 124 мг/дм³. При этом оптимальное количество нанопорошка составила 10 мг на 10 мл раствора урана (рис. 2).

Таблица 3

Сорбция уранил-ионов нанопорошком оксида меди

		Масса навески сорбента CuO, (мг)			
		50	20	10	5
Конечная концентрация, (мг/дм ³)	Без УЗ	85,2	45,5	18,7	82,3
	С УЗ	3,17	3,5	7,1	41,6
Степень сорбции, (%)	Без УЗ	31,29	63,31	84,92	33,63
	С УЗ	97,44	97,18	94,27	66,45

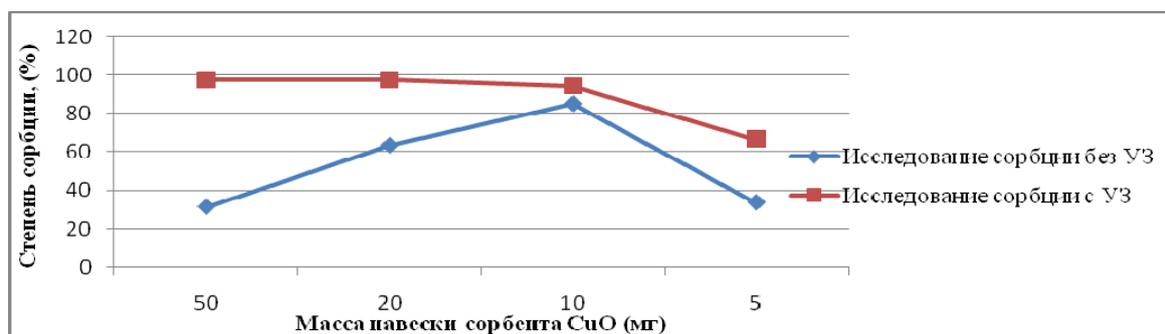


Рис.2. График зависимости степени сорбции от массового количества сорбента CuO

В таблице 4 представлены результаты исследования сорбционных способностей нанопорошка диоксида титана. Представленные результаты также отражают высокую сорбционную активность данного сорбента, которая достигает 93% при исходной концентрации уранил-ионов в модельном растворе 293,5 мг/дм³. При этом оптимальное количество нанопорошка составила 5 мг на 10 мл раствора урана (рис.3).

Таблица 4

Сорбция уранил-ионов нанопорошком оксида титана

		Масса навески сорбента TiO ₂ , (мг)			
		50	20	10	5
Конечная концентрация, (мг/дм ³)	Без УЗ	19,3	63,5	23,4	55,9
	С УЗ	18	21,7	19,8	21,9
Степень сорбции, (%)	Без УЗ	93,42	78,36	92,03	80,95
	С УЗ	93,87	92,61	93,25	92,54

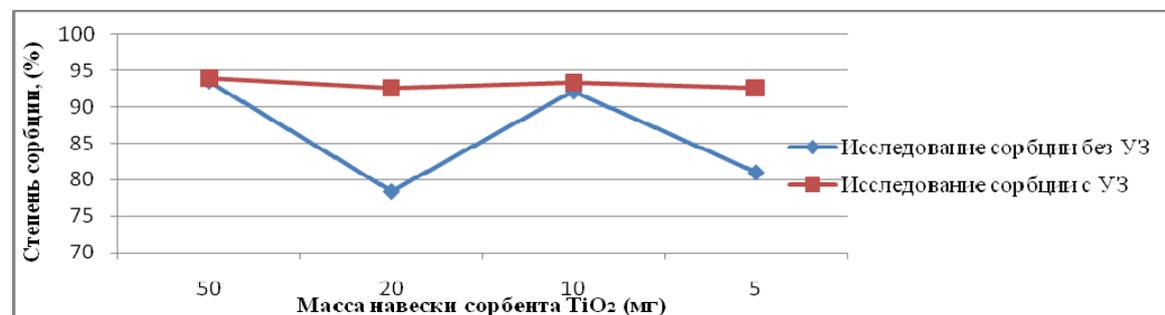


Рис. 3. График зависимости степени сорбции от массового количества сорбента TiO₂

По результатам исследования было выявлено, что при использовании УЗ активации степень сорбции возрастает минимум на 20%, а также наиболее эффективные сорбционные способности показали нанопорошки оксида меди, и оксида титана. Степень сорбции нанопорошком оксида титана

при наименьшем массовом количестве в растворе с использованием УЗ активации составила 90%, без УЗ активации всего 58%, при исследовании сорбционных способностей нанопорошков оксида меди получили аналогичные результаты. При этом более дешевые наночастицы оксидов меди являются перспективными для использования их в промышленных масштабах для очистки водных сред от загрязнения радионуклидами.

Литература.

1. Вольф, И.В. Химия и микробиология природных и сточных вод: учеб. для студентов вузов / И.В. Вольф, Н.И. Ткаченко. – 2-е изд. перераб. и доп. – Л.: ЛГТУ, 1973. – 276 с.
2. Пат. RU 2301771 Способ и устройство перемешивания наночастиц. Заявл.: 06.12.2005. Опубл. 06.12.2005.
3. ПНДФ 14.1:2:4.38 – 95. Методика выполнения измерений массовой концентрации урана в пробах.
4. Теоретические основы и технология кондиционирования воды / Кульский Л. А. 3-е изд., перераб. и доп. — Киев: Наук. думка. — 1980. — 564 с.
5. Krivovichev S.V, Kahlenberg V, Kaindl R, Mersdorf E, Tananaev I.G, Myasoedov B.F. Nanoscale tubules in uranyl selenates. *Angewandte Chemie International Edition*, 2005; 44(7):1134-1136.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА КИСЛОТНОСТЬ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ ЦЕЗИЕМ-137

А.С. Чердакова, ст. лаб., С.В. Гальченко, канд. биол. наук, доц.

*ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», г. Рязань
390000, г. Рязань, ул. Свободы, д. 46, тел. +7(920)630-17-34*

E-mail: cerdakova@yandex.ru, s.galchenko@rsu.edu.ru

Расширение сфер антропогенной деятельности и неуклонно возрастающий техногенный прессинг на экосистемы приводят к деградиционным изменениям в их структурной организации и процессах функционирования. Так, с началом развития атомной энергетики особую актуальность приобрела проблема радиоактивного загрязнения всех компонентов окружающей среды, в том числе и почв, отрицательными последствиями чего являются, как непосредственно прямое воздействие ионизирующего излучения на живые организмы (внешнее облучение), так и опасность накопления радионуклидов в звеньях пищевой цепи (внутреннее облучение) [2]. Значимость данного вопроса для РФ обусловлена не только интенсивным развитием предприятий ядерно-топливного цикла и увеличением объемов производства электроэнергии на АЭС (на данный момент около 18 % в общем энергетическом балансе, на перспективу к 2030 г. до 30 %), но и по большей части, последствиями радиационных аварий на ЧАЭС и ПО «Маяк» [10].

Среди контрмер, направленных на минимизацию негативных последствий радиоактивного загрязнения почв, наиболее действенными являются мелиоративные мероприятия, цель которых направлена, в первую очередь, на снижение накопления радионуклидов в фитомассе за счет повышения общего плодородия почв, снижения уровня кислотности почвенного раствора, создания оптимальных условий питания растений, усиления конкурентного взаимодействия между ионами радионуклидов и их химических аналогов и др. Многие исследователи отмечают, что одним из важнейших факторов, определяющих миграционную активность и биологическую доступность радионуклидов, является реакция почвенного раствора [1,2,3,7,11,12]. Данные литературных источников указывают на то, что миграционная подвижность и, как следствие, коэффициент биологического накопления многих радионуклидов значительно выше на кислых почвах, чем на слабокислых и нейтральных [1,2,3,7,11,12].

Традиционным способом снижения уровня кислотности почв является внесение высоких доз извести, который однако может иметь и негативные последствия, такие как переход многих элементов питания растений (калий, бор, сера, марганец, медь, цинк и др.) в малодоступную форму, попадание в почву микроколичеств нежелательных, зачастую токсичных примесей в составе извести и др. [4].

В этой связи особый интерес представляет применение экологически безопасных природных соединений на основе гуминовых веществ – гуминовых препаратов (ГП). Известно, что ГП положительно влияют на все свойства почвы, в том числе и кислотность почвенного раствора, при этом активизируются процессы мобилизации питательных веществ в доступной для растений форме и существенно улучшаются условия азотного, фосфатного и калийного режимов почвы [3,6,13]. Перечис-

ленные свойства ГП, обуславливают перспективность их применения в целях мелиорации почв, подверженных радиоактивному загрязнению. Однако на данный момент остается открытым вопрос об оптимальных дозах внесения ГП в те или иные почвы, к тому же, с появлением принципиально новых акустических технологий производства ГП, возникает необходимость изучения эффективности их использования для решения экологических задач по сравнению с уже существующими.

В настоящее время наиболее распространены технологии производства ГП, основанные на щелочной экстракции гуминовых веществ из торфа с последующей очисткой и нейтрализацией полученного продукта. Недостатками данного метода являются его малая эффективность по причине разрушения природной структуры гуминовых веществ, а также использование в процессе производства щелочей и кислот, которые при длительном поступлении в почву в составе ГП способствуют снижению её биологической активности [14]. Альтернативу традиционной технологии щелочной экстракции представляют инновационные акустические методы, суть которых заключается в использовании кавитационного ультразвукового диспергирования сырья в водном растворе за счет волновой энергии большой интенсивности, создаваемой газоструйными генераторами. Полученные по данной технологии ГП имеют преимущества перед экстрагируемыми щелочью препаратами, за счет большей концентрации гуминовых и фульвокислот и высокой биологической активности [5].

Целью наших исследований являлось исследование влияния ГП, полученных с применением различных технологий, на кислотность серой лесной почвы, загрязненной изотопом цезия-137.

Методика исследования. Анализируемые в ходе исследования ГП были получены на установке, разработанной и изготовленной ГНУ ВНИМС Россельхозакадемии. Данная установка представляет собой блочно-модульный комплекс, с помощью которого можно получать ГП на основе торфа по традиционной технологии щелочной экстракции торфяной пульпы и инновационной технологии ультразвукового кавитационного диспергирования торфяной суспензии, а также в их сочетании.

При получении ГП щелочной экстракцией первоначально торф измельчался в жидкой среде с помощью установки роторно-инерционного действия до размера частиц 150-100 мкм. Полученная таким образом суспензия, направлялась в реактор, где в качестве реагента добавлялась щелочь (гидроксид калия) и в условиях нагрева (до 60-70°C) и перемешивания (140 об/мин) осуществлялся процесс щелочной экстракции. Далее, продукт не охлаждаясь, подавался на устройство для многоступенчатой очистки.

При ультразвуковом кавитационном диспергировании, приготовленная с помощью роторно-инерционной установки торфяная суспензия, обрабатывалась в диспергаторе воздушным потоком, создаваемым газоструйным генератором с интенсивностью ультразвукового излучения более 10 Вт/см², и далее направлялась на фильтрующее устройство.

Полученные препараты анализировались по следующим показателям: концентрация гуминовых и фульвокислот, водородный показатель, содержание кальция в ионной форме. Водородный показатель и содержание катионов кальция определялись электрохимическим методом, концентрация гуминовых и фульвокислот по методике Кононовой-Бельчиковой [8].

Оценку влияния анализируемых ГП на кислотность серой лесной почвы, загрязненной изотопом цезия-137, проводили в условиях вегетационного эксперимента. Для закладки эксперимента использовались образцы серой лесной почвы, загрязненной, в результате аварии на Чернобыльской АЭС, изотопом цезия-137 с удельной эффективной активностью цезия-137 - 116 Бк/кг. Схема опыта включала в себя варианты обработки почвы анализируемыми препаратами, каждый из которых применялся в двух экспериментальных дозах – в виде 0,01 % и 0,02 % растворов. Контролем служили почвенные образцы серой лесной почвы без обработки ГП. Повторность на всех вариантах опыта – четырехкратная. Эксперимент проводился в течении вегетационного периода 2013 г.

Водородный показатель (рН) солевой вытяжки почвенных образцов определялся по методу ЦИНАО ГОСТ 26483-85 «Приготовление солевой вытяжки и определение её рН по методу ЦИНАО» [8].

Результаты и их обсуждение. В соответствии с поставленными задачами на установке ГНУ ВНИМС Россельхозакадемии нами был получен ряд ГП с использованием различных технологий, основные свойства которых представлены в таблице 1.

Таблица 1

	Название препарата					
	Гумат калия	Биогумат	Гумат-КР	«Эдал-КС»*	«Питер-Пит»*	Гумат-УК
сырье	торф	биогурус	торф с силикатными модулями	торф	торф	торф
технология получения	щелочная экстракция					ультразвуковое кавитационное диспергирование
рН, ед. рН	8,5	9,0	9,0	8,0	7,5	7,0
Сумма гуминовых и фульвовых кислот, г/л	20,0	25,5	25,5	26,0	30,0	65,0

* товарные гуминовые препараты, широко представленные на российском рынке

Обобщив и проанализировав данные, полученные в результате исследований различных ГП, нами был сделан вывод, что инновационная технология ультразвукового кавитационного диспергирования позволяет увеличить выход гуминовых и фульвовых кислот в 2-3 раза, то есть, получить более концентрированный препарат. Применение избытка щелочи в процессе производства ГП по традиционной технологии обуславливает слабощелочную и щелочную реакцию получаемых препаратов. Исключение из технологического процесса щелочного реагента при ультразвуковом диспергировании торфа дает возможность получить препарат с нейтральной реакцией среды.

В условиях вегетационного эксперимента было изучено влияние, полученных ГП на кислотность серой лесной почвы, загрязненной изотопом цезия-137.

Полученные опытным путем данные указывают на то, что внесение всех анализируемых ГП способствует снижению кислотности почвы, загрязненной изотопом цезия-137, в среднем на 0,2-0,3 единицы рН (рисунок 1), при этом, доза препарата существенного значения не оказывает.

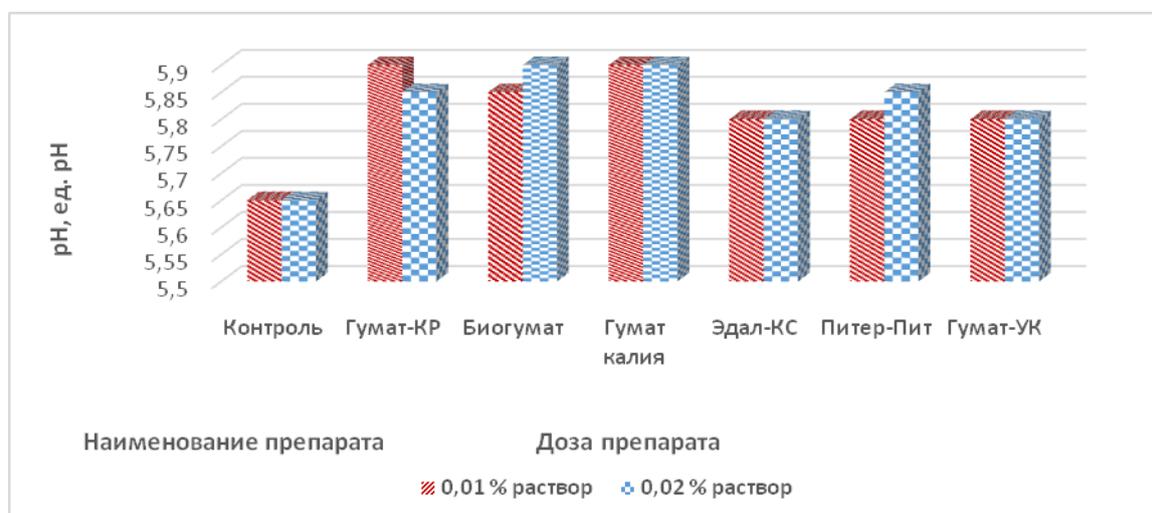


Рис. 1. Изменение кислотности серой лесной почвы, загрязненной изотопом цезия-137 в эксперименте

Вполне очевидно, что внесение препаратов, имеющих щелочную реакцию способствует снижению кислотности почвенного раствора серой лесной почвы. Однако аналогичный эффект оказывает и препарат имеющий нейтральную реакцию среды и изготовленный без применения щелочи. В этой связи мы проанализировали содержание в препаратах ионной формы кальция - показателя существенно влияющего на кислотность почвы (таблица 2).

Таблица 2

Содержание ионной формы кальция в исследуемых ГП

№ п/п	Наименование препарата	Содержание Ca ²⁺ , мг/л
1.	Гумат калия	67,9
2.	«Питер-Пит»	8,2
3.	«Эдал-КС»	24,7
4.	Гумат-УК	270,4

Установлено, что препарат Гумат-УК, полученный методом ультразвукового кавитационного диспергирования, характеризуется высоким содержанием ионной формы кальция по сравнению с другими анализируемыми препаратами. Данное обстоятельство играет немаловажную роль для оценки влияния препарата на кислотность почвы, так как содержащиеся в нем катионы кальция при внесении в почву активно замещают в ППК ионы водорода и алюминия, что также способствует снижению кислотности.

Согласно данным литературных источников [13] при рН почвенного раствора более 5,5 ед. рН почвы не нуждаются в известковании. Однако, как отмечают многие исследователи, минимальная биологическая подвижность радионуклидов наблюдается при слабокислой и нейтральной реакции, кроме того данная среда благоприятна для поглощения растениями главного химического аналога цезия- калия [1,9,11,12]. В этой связи, можно рассматривать ГП как средство оптимизации уровня кислотности почв, подверженных радиоактивному загрязнению.

Выводы

1. Инновационная технология ультразвукового кавитационного диспергирования торфа имеет преимущества перед традиционной технологией щелочной экстракции, так как позволяет увеличить выход гуминовых и фульвовых кислот в 2-3 раза, и получить более концентрированный препарат с нейтральной реакцией среды.

2. Все исследуемые препараты способствуют снижению кислотности серой лесной почвы, загрязненной изотопом цезия-137, при этом механизм их действия различен и во многом определяется способом получения. Так, по нашему мнению, при внесении ГП, экстрагируемых гидроксидом калия, решающую роль играет щелочная реакция самих препаратов. Использование ГП, полученного инновационным акустическим методом, способствует привнесению катионов кальция в почвенный раствор и как следствие снижению кислотности почвы.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований р_центр_а № 14-05-97502 «Эколого-экономическая оценка влияния инновационных гуминовых препаратов на состояние техногенно-измененных серых лесных почв».

Литература.

1. Ведение сельскохозяйственного производства на землях, загрязненных радионуклидами / Чистик О.В., Головатый С.Е., Позняк С.С., - Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2008. - 208 с.
2. Деградация и охрана почв/ Под общей редакцией акад. РАН В.Г. Добровольского. М.: Издательство МГУ, 2002. — 654 с.
3. Маркина А.В. Влияние гумата калия на накопление ¹³⁷Cs и макроэлементов растениями ячменя: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук: 03.00.01. - Обнинск, 2006. - 25 с.
4. Пат. 2346973 Российская Федерация, МПК С09К17/40. Способ раскисления почвы / Тимофеев А.Н., Асеева Т.А., Величко В.Н., Голов В.И., Игнатов Н.И. ; заявитель и патентообладатель ООО «Биотекс-Агро»; опубл. 20.02.2009; нач. действия: 12.04.2007.
5. Пат. 2491266 Российская Федерация, МПК С05F. Способ получения гуминовых препаратов и вещество – ультрагумат, полученное этим способом / Аникин В.С.; заявитель и патентообладатель «НОРФОЛДА ЛИМИТЕД»; опубл. 10.01.2013; нач. действия: 15.06.2011.
6. Перминова И.В., Жилин Д.М. Гуминовые вещества в контексте зеленой химии // Зеленая химия в России. - М.: Издательство МГУ, 2004. - С. 146-163.
7. Подворко Г.А. Закономерности миграции ¹³⁷Cs на болотных лугах в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук: 03.00.01. - Обнинск, 2004. - 28 с.
8. Практикум по агрохимии / Минеев В.Г., Сычев В.Г. и др. Под ред. Минеева В.Г. - 2 изд. - М.: Издательство МГУ, 2001. - 689 с.

9. Прудников П.В. Использование местных агроруд и комплексных удобрений на их основе для производства нормативно-чистой продукции на радиоактивно загрязненных почвах: автореф. дис. на соискание ученой степени д-ра с.-х. наук: 06.01.04. - Немчиновка, 2012. - 44 с.
10. Российский национальный доклад «25 лет Чернобыльской аварии: Итоги и перспективы преодоления ее последствий в России»/ Под общей редакцией С.К. Шойгу, Л.А. Большова. М.: Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2001. – 160 с.
11. Санжарова Н.И., Сысоева А.А., Исамов Н.Н., Алексахин Р.Н., Кузнецов В.К., Жигарева Т.Л. Роль химии в реабилитации сельскохозяйственных угодий, подвергшихся радиоактивному загрязнению // Российский химический журнал. - 2005. - №3. - С. 26-34.
12. Сельскохозяйственная радиоэкология / Алексахин Р.М., Васильев А.В., Дикарев В.Г. и др., Под ред. Алексахина Р.М., Корнеева Н.А. - М.: Экология, 1992. - 400 с.
13. Смирнов П.М., Муравин Э.А. Агрохимия. - 2 изд. - М.: Колос, 1984. - 304 с.
14. Сорокин К.Н. О новых технических подходах в технологии производства комплексных удобрений на базе гуминовых // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства. - Рязань: ГНУ ВНИМС Россельхозакадемии, 2013. - С. 81-95.
15. Хрипкова Н.А. Агроэкологическая оценка эффективности использования цеолита и гумата калия в условиях радиоактивного загрязнения серых лесных почв Орловской области: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. с.-х. наук: 03.00.16. - Орел, 2000. - 20 с.
16. Чердакова А.С., Гальченко С.В. Инновационные технологии получения гуминовых препаратов // Новые материалы и технологии: состояние вопроса и перспективы развития: сборник материалов Всероссийской молодежной научной конференции. - Саратов: ООО "Издательский Центр "НАУКА", 2014. - С. 146-150.

КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

А.Г. Шагисудтанов, магистрант географического факультета

Башкирский государственный университет, г. Уфа

450076, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32, тел.: 8(987)-615-90-92

E-mail: shagisultanov1993@mail.ru

Обеспечение населения района доброкачественной питьевой водой в достаточном количестве является основным влияющим фактором среды обитания на здоровье населения. Экологическое состояние водоемов, представляющих природный компонент урбандошадфта, определяет социальную привлекательность и эстетическое восприятие городской территории. В тоже время водоемы в пределах урбандошадфта являются приемниками загрязняющих веществ. В результате загрязнения поверхностных вод происходит изменение качества, эвтрофирование, истощение биологической продуктивности.

Качество поверхностных вод на территории Республики Башкортостан формировалось под влиянием гидрохимического состава подземных вод, сбросов сточных вод с промышленных объектов, поверхностного стока с сельскохозяйственных угодий, лесов и территорий населенных пунктов, а также транзита загрязняющих веществ из соседних областей [1].

По результатам мониторинга ФГБУ «Башкирское УГМС» качества поверхностных вод в 2013 году показали:

– улучшение (по сравнению с 2012 годом) на 1 класс качества воды в 8 створах: р.Белая (выше и в черте г. Салават, в черте г.Уфа, выше г. Дюртюли), р. Авзян, р. Уфа (г. Уфа), р. Б. Кизил, оз. Кандры-Куль;

– стабилизацию качества воды по всему течению р.Белой, за исключением створов в пунктах: р.Белой выше и ниже г.Мелеуз, выше и в черте г.Салават, в черте г.Уфа и выше г.Дюртюли;

– ухудшение качества воды с переходом из 3-го класса в 4-ый в 3-х створах: р. Инзер, Павловское водохранилище (р.п. Караидель) и оз. Асли-Куль. Показатели водопотребления и водоотведения 2012-2013 годах показаны в таблице 1.

По данным таблицы 1 наблюдаем, что объем забранной из природных источников свежей воды по сравнению с предыдущим годом сократился на 10,97 млн. м³ (1,3%).

Из поверхностных источников забрано воды 435,30 млн. м³, что ниже уровня 2012 года на 9,66 млн. м³ (2,2%).

Объем использованной воды по сравнению с прошлым годом снизился на 13,21 млн. м³ (1,7%), также использование воды на производственные нужды сократилось на 1,01 млн. м³ (0,3%). Общий объем сброса сточных вод в 2013 году составил 519,24 млн. м³, что на 6,36 млн. м³ (1,2%) меньше, по сравнению с 2012 годом (525,60 млн. м³).

В поверхностные водные объекты сброшено 489,40 млн. м³ сточных вод, в связи со снижением объемов водоотведения потребителями этот показатель уменьшился на 3,47 млн. м³ (0,7 %) по сравнению с 2012 годом (492,87 млн. м³).

Объем сброса сточных вод в поверхностные водные объекты за пятилетний период уменьшился с 545,95 млн. м³ в 2008 году до 489,40 млн. м³ в 2013 году, т. е. на 56,55 млн. м³ (10,4 %).

Из общего объема сточных вод, сброшенных в поверхностные водные объекты в 2013 году, объем загрязненных сточных вод составил 305,10 млн. м³ (62,3 %), т.е. уменьшился на 6,13 млн. м³ или на 2,0 % по сравнению с данным показателем за 2012 год (311,23 млн. м³). За последние пять лет произошло уменьшение объема сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты на 75,75 млн. м³ (19,9 %) с 380,85 млн. м³ в 2008 году до 305,10 млн. м³ в 2013 году [2].

Таблица 1

Показатели водопотребления и водоотведения [2]

Показатели	Ед. изм.	2012 год	2013 год
Забрано свежей воды, всего	млн.м3	845,46	834,49
в том числе:			
а) из поверхностных водных объектов		444,96	435,30
б) из подземных источников		400,51	399,20
Использовано воды, всего	млн.м3	794,77	781,56
Объем оборотной и повторно-последовательно используемой воды	млн.м3	5336,50	5117,32
на промышленные нужды	млн.м3	407,72	406,71
на хозяйственно-питьевые нужды	млн.м3	214,24	212,48
на орошение	млн.м3	5,43	4,07
на сельскохозяйственное водоснабжение	млн.м3	9,43	8,79
Общий объем сброса сточных вод:	млн.м3	525,6	519,24
в поверхностные водные объекты;		492,87	489,40
в том числе:			
загрязненной из них:		311,23	305,10
без очистки		0,13	0,21
недостаточно-очищенной		311,10	304,89
нормативно-чистой		157,76	161,62
нормативно-очищенной		23,87	22,68

Основными загрязняющими веществами, содержащими в указанных сточных водах, являются хлориды (увеличение по сравнению с 2012 годом составило 261,57 тыс. т) и кальций (увеличение на 40,4 тыс. т). Колебания объемов сброса сточных вод происходят ежегодно с учетом гидрологических характеристик водоема-приемника сточных вод – р. Белой в целях оказания наименьшего негативного влияния на водный объект.

В целом по республике в 2013 году качество водных объектов не претерпело существенных изменений и соответствовало среднесезонным значениям. Состояние экологической ситуации в настоящее время можно считать стабильным, основным методом решения водоохранных проблем является программно-целевой подход, который позволяет эффективно сочетать долгосрочные цели с текущими, ожидаемые результаты - с затратами, преодолеть ведомственную разобщенность при решении крупномасштабных комплексных проблем.

Литература.

1. Комплексное геоэкологическое исследование городской среды г. Муравленко / А.В. Соромотин, В.В. Хотеев, О.С. Сизов, А.С. Питерских // Экология урбанизированных территорий. 2008. № 2. С. 34—40.
2. Доклад об экологической ситуации на территории Республики Башкортостан в 2013 году. Уфа, 2014. с.165.

УТИЛИЗАЦИЯ И ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ

А.Ю. Романова, студент группы 17Б30, М.А. Ковалева, студент группы ППО-141М,*

Научный руководитель: В.А. Трифонов, к.э.н., доцент

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

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

**Кемеровский государственный университет,*

650043, г. Кемерово, ул. Красная, 6

E-mail: mariakovaleva308@mail.ru

Данная статья раскрывает проблемы утилизации и вторичного использования отходов промышленного производства. Авторами предложены направления по повышению эффективности использования отходов производства корпусной мебели на примере предприятия ООО «Юргинская мебельная компания».

Производственные отходы – это остатки материала и сырья образующиеся на предприятиях, в соответствии с условием технологического процесса и, как следствие, неизбежных технологических потерь. Все предприятия, следуя законодательству Российской Федерации, обязаны производить утилизацию отходов производства [1].

Утилизация – использование ресурсов, не находящих прямого применения, вторичных ресурсов, отходов производства и потребления [2].

В настоящий момент проблема утилизации отходов промышленных предприятий с применением технологий, позволяющих снизить загрязнение окружающей среды, становится все более актуальной.

Проблема утилизации отходов производства решается в большинстве развитых странах мира и является индикатором культуры и цивилизованности общества и государства в целом. В зависимости от сферы, в которой работает предприятие, отходы производства можно классифицировать на виды: строительные, радиоактивные, биологические и медицинские отходы, а также отходы транспортного комплекса.

В современное время вопрос переработки бытовых и производственных отходов в Российской Федерации особенно актуален. Использование и обезвреживание отходов производства и потребления по состоянию на 2013 год составило 2043,6 млн. тонн – это около 40% от общего объема образования отходов производства и потребления (рис. 1).

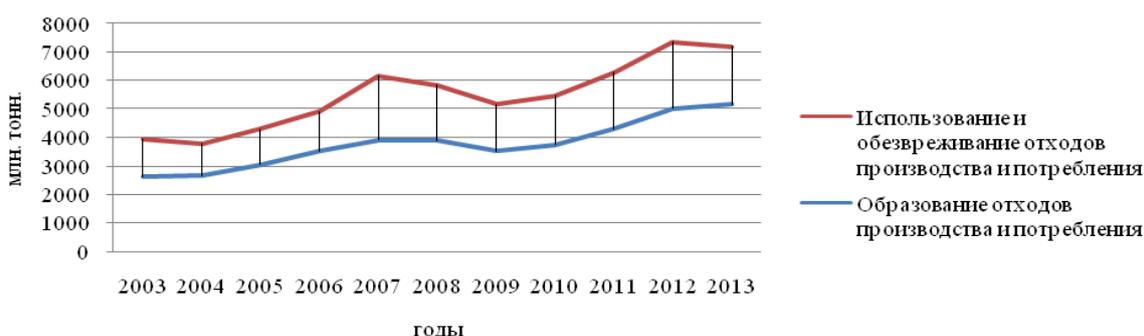


Рис. 1. Соотношение образования и использования отходов

Проблемам переработки промышленных отходов посвящены работы авторов Багрянцева Г.И., Черникова В.Е. Перспективы вторичного использования сырья рассмотрены в работах Байкулатова К.Ш., Равич Б.М., Окладникова В.П., Лыгач В.Н. и др.

Объектом исследования является утилизация и вторичное использование отходов производства корпусной мебели ООО «Юргинская мебельная компания», г. Юрга Кемеровской области.

Предметом исследования выступает процесс утилизации промышленных отходов мебельного производства ООО «Юргинская мебельная компания».

Цель работы – анализ действующей системы утилизации промышленных отходов ООО «Юргинская мебельная компания».

Задачи:

- 1) изучить теоретические аспекты утилизации и вторичного использования отходов производства корпусной мебели
- 2) рассмотреть действующую систему утилизации и вторичного использования производственных отходов предприятия;
- 3) разработать мероприятия по повышению эффективности использования промышленных отходов.

Согласно данным Росстата, изготовление корпусной мебели – наиболее востребованный вид мебельного бизнеса, который занимает около 25% в объеме всего мебельного производства [3].

Место захоронения отходов являются источниками загрязнения поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, почв и растений. На территории России Федерации в отвалах и хранилищах накоплено около 80 миллиардов тонн твердых отходов, в результате чего из хозяйственного оборота изъято сотни тысяч гектаров земель. В результате обработки древесины и производства изделий из дерева, только в 2013 году было образовано 5,3 млн. тонн отходов (таблица 1).

ООО «Юргинская мебельная компания» ориентировано на производство корпусной мебели. В процессе производства корпусной мебели ООО «Юргинская мебельная компания» применяет следующие материалы: древесностружечные плиты (ДСП), двухсторонние ламинированные древесностружечные плиты (ЛДСП), древесноволокнистая плиты средней плотности (МДФ), мебельный ламинат и пленка-ПВХ.

Технологический процесс изготовления корпусной мебели включает пять основных этапов:

- 1) составление проекта готового изделия в различных плоскостях;
- 2) раскрой необходимых материалов под детали будущей мебели;
- 3) высверливание гнезд для креплений;
- 4) облицовка обрезных кромок (ламинированной кромкой, шпоном, пленкой-ПВХ);
- 5) сборка готового изделия.

Таблица 1

Образование и использование отходов производства и потребления
в Российской Федерации, млн. тонн [3]

Годы	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Образование отходов производства и потребления	2613,5	2644,3	3035,5	3519,4	3899,3	3876,9	3505,0	3734,7	4303,3	5007,9	5152,8
Использование и обезвреживание отходов производства и потребления	1342,7	1140,9	1265,7	1395,8	2257,4	1960,7	1661,4	1738,1	1990,7	2348,1	2043,6
В том числе:											
обработка древесины и производство изделий из дерева	-	-	3,1	4	4,5	3,7	3,8	8,7	2,8	2,7	4,3

В ходе технологического процесса образуются следующие остатки сырья и материалов: отходы пленки-ПВХ, стружка, обрезки ДСП, ЛДСП, МДФ, мебельного ламината. Данные отходы носят не нетоксичный характер.

С целью снижения негативного воздействия на окружающую среду предприятию необходимо предложить направление эффективной утилизации отходов.

С точки зрения авторов, древесные производственные отходы экономически целесообразно использовать в измельченном виде в качестве наполнителя в различных материалах. Кроме того, предприятие может рассмотреть вопрос по подготовке бизнес-проекта приобретения производственной линии по утилизации корпусной мебели.

Далее, мебельная пленка, как и большинство полимеров, может быть многократно переработана и повторно использована в производстве изделий из полимера. Из отходов пленки можно изготавливать трубы для канализаций, скважин и прочих инженерных коммуникаций.

На территории Сибирского федерального округа линия по переработке пленки-ПВХ организована в городе Барнауле Алтайского края. Предприятие может отправлять отходы пленки-ПВХ на вторичную переработку в г. Бийск. Альтернативой может стать открытие собственной линии производства по переработке мебельной и прочих отходов из пластика.

Таким образом, в статье показана возможность многовариантного использования отходов корпусной мебели, предложены направления вторичного использования отходов мебельной пленки. В перспективе планируется разработка бизнес-проекта по организации линии переработки пленки-ПВХ на территории города Юрга Кемеровской области.

Многостороннее и глубокое освоение безотходных производств – долговременное и кропотливое дело, которой предстоит заниматься ряду поколений ученых, инженеров, техников, экологов, экономистов, рабочих разного профиля и многих других специалистов. Полностью безотходное производство – перспектива, которая уже сейчас, необходимо решать как на макро, так и на микроуровне на базе действующего законодательства Российской Федерации.

Литература.

1. Утилизация отходов производства [Электронный ресурс]. Электрон. дан. – Режим доступа: http://www.eco-spas.ru/articles/utilizatsiya_otkhodov_proizvodstva/
2. Борисов А. Б. «Большой экономический словарь» –М.: Книжный мир, 2003. – 895 с.
3. Отходы производства и потребления [Электронный ресурс] Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>
4. Вторичная переработка ПВХ [Электронный ресурс] Электрон. дан. – Режим доступа: http://newchemistry.ru/letter.php?n_id=765

ПОСТУПЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ КОНТРОЛИРУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ В Р. ТОМЬ

Е.Ю. Жашкова, В.А. Якутова, студентки группы 17Г30

Научный руководитель: Гришагин В. М., заведующий кафедрой БЖДЭиФВ, кандидат технических наук, доцент. ЮТИ НИ ТПУ, г. Юрга.

E-mail : lizza-J@rambler.ru

В настоящее время проблема загрязнения водных объектов, в частности реки Томь, является наиболее актуальной, так как всем известно выражение - «вода - это жизнь». Без воды человек не может прожить более трех суток, но, даже понимая всю важность роли воды в его жизни, он все равно продолжает жестко эксплуатировать водные объекты, безвозвратно изменяя их естественный режим сбросами и отходами.

Цель: исследование проблем загрязнения реки Томь.

Задачи:

1. Исследовать предприятия сбрасывающие отходы в реку Томь;
2. Исследовать питьевую воду систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения Юргинского района;
3. Составить план мероприятия по улучшению экологического состояния реки.

Река Томь – основная водная артерия Кемеровской области. Ее водопотребителями являются 37 предприятий городов (Кемерово, Новокузнецк, Междуреченск, Ленинск-Кузнецкий, Мыски, Юрга) и районов. Сточные воды в Томь сбрасывают 54 предприятия.

По данным Кемеровского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, химический состав р.Томи формируется под влиянием загрязняющих веществ, поступающих со сточными водами предприятий угольной, топливно-энергетической, химической промышленности, металлургии и др., а также за счет выбросов в атмосферу загрязняющих веществ предприятиями. Значительное влияние на качество воды Томи оказывают ее притоки. По-прежнему самыми загрязненными ее притоками являются реки Аба и Ускат, в которых превышены допустимые значения среднегодовых концентраций всех основных контролируемых веществ.

Река Томь собирает загрязнённые сточные воды жилищно-коммунальных хозяйств шахтёрских городов, расположенных на территории Кузбасса, а также стоки с угледобывающих объектов, отходы огромного числа химических и агрохимических производств, плохо очищенные сточные воды самых крупных предприятий чёрной металлургии: Кузнецкого металлургического комбината и Западно-Сибирского металлургического комбината. 80% сточных вод, подвергающихся очистке, всё равно не

соответствует санитарным нормам, т.е. работа очистных сооружений на предприятиях Сибири недостаточна эффективна. В результате, река Томь, а также её притоки активно загрязняются органическими веществами, сульфатами, соединениями азота и фосфора, нефтепродуктами, цианидами, сероводородом, солями тяжёлых металлов, хлоридами, железом, углеводородами, фтором, ртутью и мышьяком. Их концентрация в реке и притоках намного превышает предельно допустимые значения [1].

Так же реки бассейна р. Томь загрязнены сточными водами предприятий горно-добывающей, топливно-энергетической, металлургической, коксохимической, химической промышленности, агропромышленного комплекса и коммунального хозяйства.

В контрольных створах Томи самая высокая среднегодовая концентрация нефтепродуктов отмечена в верховье (п. Лужба) и ниже города Новокузнецка – 2,4 ПДК, в остальных контрольных створах – от 1 до 2,2 ПДК. По сравнению с прошлым годом снизились среднегодовые концентрации нефтепродуктов на участке поселок городского типа Крапивинский – город Кемерово.

По данным Всемирной организации здравоохранения, в речных водах содержатся тысячи органических веществ. Однако отечественные службы контроля качества воды имеют возможность контролировать не более трех–пяти десятков веществ, загрязняющих водоемы. В то же время номенклатура загрязняющих веществ, обнаруженных в воде реки Томь, одной из самых грязных рек России, превышает 300 наименований, среди которых имеются высокотоксичные, в том числе канцерогенные вещества [2, с. 25–39].

Качество воды в реке Томь зависит от загрязнения промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами. Основными предприятиями г. Юрга, осуществляющими сбросы загрязняющих веществ, являются:

- ООО «Юргинский машзавод»,
- ООО «Юргаводтранс»,
- ОАО «Кузнецкие ферросплавы»
- ОСП «Юргинский ферросплавный завод».

Томские предприятия, осуществляющие сброс в Томь:

1. ООО «Сибирская карандашная фабрика» - ливневый выпуск в районе Войкова, 75;

- очистные сооружения: нет;
- объем сброса: 21,82 тыс. куб. м в год;
- нормативы допустимого сброса получены: превышений нормативов допустимого сброса нет.

2. ООО «Томскводоканал» - сброс сточных вод с насосно-фильтровальной станции в районе коммунального моста;

- очистные сооружения: нет;
- объем сброса: 43,18 тыс. куб. м в год;
- нормативы допустимого сброса: не разработаны (это нарушение природоохранного законодательства).

3. ЗАО «Сибирская аграрная группа. Мясопереработка» - ливневый выпуск в районе ул. Нижнелуговой;

- очистные сооружения: механического типа с доочисткой на фильтрах;
- объем сброса: 17,06 тыс. куб. м в год;
- нормативы допустимого сброса: не разработаны (нарушение природоохранного законодательства).

4. ООО «ВКХ» п. Самусь (в протоку Кижировская) - сброс сточных вод в п. Самусь;

- очистные сооружения: биологического типа;
- объем сброса: 360 тыс. куб. м в год;
- нормативы допустимого сброса: не разработаны (нарушение природоохранного законодательства).

5. ОАО «СХК», выпуск «Северный» в 43 км от устья - сброс сточных вод г. Северск;

- очистные сооружения: механического типа (механической очистки недостаточно - для этого типа сточных вод необходимы очистные сооружения полной биологической очистки);
- объем сброса: 202326,1 тыс. куб. м в год, из них 168779,5 тыс. куб. м в год недостаточно очищенных;
- нормативы допустимого сброса: получены, за исключением ряда веществ, на которых нормативов пока нет (нарушение природоохранного законодательства).

6. ОАО «СХК», выпуск «Южный» в 48,5 км от устья - сброс сточных вод от ТЭЦ (нормативно чистые) и от станции обезжелезивания (грязные без очистки);

- объем сброса: 152023,4 тыс. куб. м в год;
- нормативы допустимого сброса получены: есть превышения нормативов и залповые сбросы (нарушение природоохранного законодательства).

7.3АО «Городские очистные сооружения» - сброс сточных вод г. Томска в устье Томи после очистки на очистных сооружениях полной биологической очистки;

- объем сброса: 60579,42 тыс. куб. м в год;
 - нормативы допустимого сброса получены: превышений нет.
- 8.ООО «База отдыха» (п. Аникино) - сброс сточных вод после очистки;
- очистные сооружения: механического типа, работают неудовлетворительно;
 - объем сброса: 10,47 тыс. куб. м в год;
 - нормативы допустимого сброса: не разработаны (нарушение природоохранного законодательства).
- 9.ООО «Томлесдрев» - ливневый выпуск (район 2-го пос. ЛПК);
- очистные сооружения: сброс без очистки;
 - объем сброса: 23,331 тыс. куб. м в год;
 - нормативы допустимого сброса получены: есть превышения (нарушение природоохранного законодательства) [1].

2010 год:

Качество воды в Томи соответствовало классу 3 «Б» - очень загрязненная.

2011 год:

По данным Томского Центра Гидрометеослужбы, в 2011 году качество воды в Томи в створе выше и ниже города соответствует классу 3 «А» (загрязненная).

То есть качество воды в Томи улучшилось, и город не оказывает негативного влияния на реку.

Загрязнение водных объектов связано с массовой застройкой водоохранных зон, несоблюдением регламентов хозяйственной деятельности в зонах санитарной охраны, неэффективной работой очистных сооружений, отсутствием очистных сооружений ливневой канализации.

Неуправляемое хозяйствование в русле и на пойме реки Томи (добыча песчано-гравийных смесей, подрезка берегов и склонов, вырубка и сплав леса, работа золотодобывающих драг и прочее) активизировало процессы заиливания русла реки, обмеление ее фарватера, снижение ее судоходных возможностей.

При золотодобыче нарушается гидрологический режим, нарушается русло рек, нарушается и перераспределяется поверхностный сток воды, меняется скорость течения, уменьшается глубина водотока, повышается его температура из-за примесей загрязняющих веществ, снижается количество растворенного в воде кислорода.

В результате чего бывшая нерестовая река Томь практически полностью потеряла свое рыбохозяйственное значение.

Потенциальным источником загрязнения окружающей среды на протяжении многих лет продолжает оставаться городская свалка. Эксплуатирование объекта не предусматривает процесс утилизации отходов и приводит к загрязнению поверхностных и подземных вод.

Централизованное водоснабжение г. Юрга организовано из открытого источника водоснабжения – р. Томь и артезианских скважин. Водоснабжение 80 % населения города осуществляется из реки Томь через водозаборные сооружения ООО «Юргинский машзавод» и ООО «Юргаводтранс». 16 водопроводов из подземных источников обеспечивают водой пристанционную часть города. Децентрализованное водоснабжение г. Юрга организовано от десяти артезианских скважин без разводящей сети [2, с. 58–99].

По данным, предоставленным Отделом водных ресурсов по Кемеровской области Верхне-Обского бассейнового водного управления, согласно государственной статистической отчетности по форме № 2-ТП (водхоз) за 2009 год водопотребление составило 20,979 млн куб. метров, объем сброса – 19,091 млн куб. метров. Основные показатели водопотребления и водоотведения представлены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели водопотребления и водоотведения, млн куб. метров

Наименование показателей	2009 год
Забрано пресной воды, всего,	20,979
из них:	
пресной поверхностной воды	20,766
подземной воды	0,213
Использовано воды, всего,	20,636

Секция 1: Экологическая и техногенная безопасность

Наименование показателей	2009 год
из них:	
на хозяйственно-питьевые нужды	9,675
на производственные нужды	9,685
другие нужды	1,276
Отведение сточных вод, всего, из них:	19,091
в поверхностные водные объекты загрязненных стоков:	19,091
без очистки	7,647
недостаточно очищенные	11,444
в накопители, впадины, поля фильтрации, на рельеф	0,139
Мощность очистных сооружений	22,054

Образующиеся в процессе жизнедеятельности г. Юрга канализационные сточные воды в количестве 30-32 тыс. м³/сут очищаются на городских очистных сооружениях канализации (ОСК), принадлежащих ООО «ЮргаВодтранс».

В целях обеспечения населения города качественной питьевой водой ООО «Юргаводтранс» ведется целенаправленная последовательная работа по выполнению мероприятий, способствующих улучшению качества питьевой воды.

Контроль качества подаваемой воды в город и очистки стоков осуществляет аттестованная лаборатория ООО «Юргаводтранс».

Результаты исследования питьевой воды систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения Юргинский район 2011-2013 г.г. представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование водопровода	Наименование вещества	ПДК мг/л	Средняя концентрация за год (мг/л)			Кратность превышения ПДК		
			2011 г.	2012 г.	2013 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Юргинский район	запах	2	0,4	0,15	0,26	0,2	-	-
	Мутность	1,5	1,0	0,3	0,59	0,7	-	-
	Цветность	20	2,4	1,2	1,11	0,12	-	-
	привкус	2	0,1	0,08	0	0,05	-	-
	марганец	0,1	0,3	0,33	0,16	3	3,3	1,6
	жесткость	7,0	7,9	7,75	8,6	1,1	1,1	1,2
	аммиак	1,5	0,3	0,36	0,55	0,2	-	-
	нитриты	3,0	0,02	0,08	0,02	0,006	-	-
	нитраты	45	19,1	56	59,9	0,4	-	1,3
	железо	0,3	0,06	0,022	0,07	0,2	-	-
	фенол	0,001	0	0	0	0	-	-
	pH	6,0-9,0	7,4	7,49	7,33	0	-	-
	сухой остаток	1000	516,1	581,06	578,8	0,5	-	-
	перм. окисляемость	5,0	1,0	0,5	0,68	0,2	-	-
	фтор	1,5	0,2	0,36	0,25	0,13	-	-
	хлориды	350	21,4	25,8	30,5	0,06	-	-
	Магний	50,0	-	-	23,1	-	-	-
	ПАВ	0,5	-	-	0	-	-	-
	Сероводород	0,05	-	-	0	-	-	-
	бор	0,5	-	-	0	-	-	-
цинк	1,0	0,005	0,004	0,004	0,005	-	-	
молибден	0,07	0,02	0,007	0,008	0,3	-	-	
нефтепродукты	0,1	0	0	0	0	-	-	
свинец	0,01	0,001	0,0004	0,0004	0,1	-	-	

Наименование водопровода	Наименование вещества	ПДК мг/л	Средняя концентрация за год (мг/л)			Кратность превышения ПДК		
			2011 г.	2012 г.	2013 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
	мышьяк	0,01	0,002	0,003	0,003	0,2	-	-
	кадмий	0,001	0	0	0	0	-	-
	Хром	0,05	-	-	0	-	-	-
	Алюминий	0,2	-	-	0,007	-	-	-
	цианиды	0,07	-	-	0	-	-	-
	медь	1,0	0,002	0,0013	0,0006	0,002	-	-
	сульфаты	500	7,8	8,22	18,8	0,02	-	-
	никель	0,02	-	-	0	-	-	-
	Селен	0,01	-	-	0	-	-	-
	Формальдегид	0,05	-	-	0	-	-	-
	ГХЦГ	0,002	0	0	0	0	-	-
	ДДТ	0,002	0	0	0	0	-	-
	ртуть	0,0005	0	0	0	-	-	-
	2,4-Д	0,0002	0	0	0	0	-	-
	Альдрин	0,002	0	0	0	0	-	-
	Гептахлор	0,001	0	0	0	0	-	-
	гексахлорбензол	0,001	-	0	0		-	-

Мероприятия по улучшению экологического состояния реки:

- сократить сброс загрязняющих веществ в водные объекты;
- провести очистку водоохраных зон рек города;
- провести мониторинг качества речной воды, выполнить берегоукрепительные работы и углубление дна;
- продолжать работу по ликвидации несанкционированных свалок в водоохранной зоне и исключать размещение автотранспорта;
- провести очистку дренажных и ливневых канав на промышленных площадках предприятий;
- выполнить проектирование и строительство очистных сооружений городских ливнестоков.

Литература.

1. <http://www.protown.ru/russia/obl/articles/7340.html>
2. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. Изд-во финансы и статистика, 2001. – 208 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАЛООТХОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

А.С. Мишунина, магистрант группы 2БМ41, Н.С. Абраменко, магистрант группы 1ЕМ41

Научный руководитель: Минаев К.М., доцент кафедры БС

Томский политехнический университет, г.Томск

634063, г. Томск пр. Ленина 30, тел. 89234238277; 89521641670

E-mail: sashenbka@yandex.ru; stelf.pro.8604@mail.ru

Постоянное увеличение требований общественности к экологической безопасности процессов бурения скважин и добычи природных ресурсов связано со значительными нагрузками различных химических реагентов при добыче нефти разной степени химической опасности на биоценозы. Наибольший объем отходов процессов бурения представляют буровые растворы – сложные многокомпонентные дисперсные системы суспензионных, эмульсионных и аэрированных жидкостей, применяемых для промывки скважин в процессе бурения [1], [2].

Существует множество способов утилизации буровых отходов: захоронение в шламовых амбарах, сжигание на установках термического обезвреживания, переработка на шламонакопителях буровых шламов. Однако существующие методы обладают рядом существенных недостатков и негативное влияние на окружающую среду. Одним из наиболее перспективных способов утилизации

отработанных и очищенных от вредных примесей буровых растворов является использование их в качестве удобрений.

Бактериальные удобрения пока мало применимы и изучены, представляют собой препараты, относящиеся к микробиологическим инокулянтам, способствующие улучшению питания растений. Питательных веществ они не содержат; препараты, в которых содержатся полезные для сельскохозяйственных растений почвенные микроорганизмы. При внесении этих удобрений в почву усиливаются биохимические процессы и улучшается корневое питание растений [3].

Впервые ризосферный эффект, был описан Хильтером в 1904 году, суть этого явления заключалась в том, что концентрация бактерий в прикорневой части в тысячи раз превышает концентрацию бактерий в основной массе почвы.

Бактерии рода *Pseudomonas* - одна из наиболее изученных групп бактерий-антагонистов почвенных фитопатогенов. К настоящему времени выделено множество штаммов ризосферных псевдомонад, подавляющих или замедляющих рост и развитие фитопатогенных грибов и бактерий.

У ризосферных псевдомонад наиболее хорошо изучена способность к синтезу индолил-3-уксусной кислоты (ИУК), которая, как известно, стимулирует развитие корневой системы растений, а также бактерии рода *Pseudomonas* могут продуцировать и другие регуляторы роста растений, как, например, гибберелиноподобные вещества. Растворяют фосфорные соединения, что можно использовать для улучшения фосфорного питания растений [4].

На базе Томского политехнического университета, кафедры бурения, и Томского государственного университета, кафедры сельскохозяйственной биотехнологии были проведены ряд экспериментов.

Бактерии *Pseudomonas* sp. В-6798 были получены в лаборатории биокинетики и биотехнологии НИИ ББ методами направленной автоселекции и скрининга на устойчивость к большим дозам формальдегида из активного ила очистных сооружений Томского нефтехимического комбината (ТНХК).

В экспериментах использовались два типа буровых растворов: на полимерной основе и на глинистой основе.

Глинистый раствор на базе ТПУ был получен смешением водного раствора тонкодисперсной бентонитовой глины и стабилизированной раствором соды (Na_2CO_3). А полимерный буровой раствор из смеси синтетического сополимера акрилонитрила и акриловой кислоты («Сайпан»), модифицированного биологического полимера на крахмальной основе («Дуовиз») и солей BaSO_4 и KCl .

Для определения численности жизнеспособных клеток в различных естественных субстратах и лабораторных условиях использован метод Коха, который включает в себя три этапа: приготовление разведений, посев на плотную среду в чашки Петри и подсчет выросших колоний.

Глинистые буровые растворы с введенными синтетическими или биологическими стабилизирующими полимерами представляют собой псевдопластичные системы, образующие в водной среде гелиевые структуры, сохраняющие нерастворимые фракции в стабильном, подвешенном состоянии. В данном контексте они могут способствовать поддержанию жизнеспособности бактериальных клеток и увеличению сроков годности биологических препаратов.

Для выявления влияния буровых растворов на рост и развитие пшеницы нами была проведена серия модельных экспериментов, в ходе которых семена пшеницы сорта Тулунская-12 высевались в сосуды с почвенным грунтом, содержащим 10 % бурового раствора.

Контролем служили сосуды без добавления буровых растворов. Выборка семян на вариант эксперимента составляла 30 шт. Грунты в сосудах увлажнялись равным объемом водопроводной воды. Растения выращивались в условиях оконной культуры.

Предварительно проведенные исследования показали, что глинистые и полимерные буровые растворы изначально содержат достаточно высокое количество сопутствующей микрофлоры, представленной бактериями.

Для изучения влияния буровых растворов на бактерии *Pseudomonas* sp. В-6798 был поставлен эксперимент в ходе которого предварительно выращенные на среде до достижения титра $6,0 \cdot 10^9$ клеток/мл бактерии помещались в пробирки с буровыми растворами (50:50) и оставлялись на хранение при низких положительных температурах (+2+4 °C), и даже в этом варианте бактерии *Pseudomonas* sp. В-6798 продолжили увеличивать свою численность (с $6,0 \cdot 10^9$ до $1,9 \cdot 10^{10}$ клеток/мл в контрольном варианте).

В варианте с добавлением в субстрат глинистого полимера даже наблюдается тенденция к увеличению длины растений (на 3 % выше контрольных значений). Аналогичным образом наблюдалась и тенденция к увеличению сырой биомассы растений – на 5 % по отношению к растениям, вы-

рашенным на грунте без добавления буровых растворов. Количество корней существенно увеличилось в пробных образцах. Экспериментальные данные, показывают, что наибольшее количество корней отмечено в варианте с добавлением в почвенный субстрат глинистого бурового раствора. В этом варианте отмечено статистически значимое увеличение корней в варианте с глинистым буровым раствором (на 40 %) по сравнению с контрольными растениями.

Таким образом, внедрение новой технологии утилизации является актуальной задачей, имеет взаимовыгодное сотрудничество для сельскохозяйственной и нефтегазовой отрасли.

Положительные результаты по внесению отработанных буровых растворов в почвы получены в США и Канаде. Аналогичные работы выполнены ВНИИКРНефтью с Кубанским сельхоз институтом, где исследована пригодность отработанных буровых растворов, содержащих гуматные реагенты, в качестве ингредиентов или основы химических мелиорантов для облагораживания солонцовых, песчаных и супесчаных почв [5]. Добавка к таким растворам фосфогипса-дегидрата (отхода химической промышленности) превращает их в эффективный мелиорант, содержащий структурообразующий коллоидный комплекс с рациональным количеством питательных для почв компонентов (гуматов, калия, кальция, разлагающейся органики, носителем которых служит отработанный буровой раствор, а также фосфора и некоторых микроэлементов, привносимых фосфогипсом-дегидратом) [6].

Если говорить об экономической эффективности, то внедрение технологии утилизации жидких отходов бурения нефтяных и газовых скважин с получением бактериальных удобрений для сельского хозяйства позволит сократить затраты на утилизацию отходов нефтедобывающих предприятий в десятки раз.

Литература.

1. Игонин Е.И., Ганеев И.Г., Мадякин В.Ф., Мадякин Ф.П. Технология детоксикации нефтезагрязненных почв и утилизации буровых растворов / Материалы научной конференции «Промышленная экология и безопасность», Казань, 6–7 сентября 2006 г.
2. Ягафарова Г.Г., Барахнина В.Б. Утилизация экологически опасных буровых отходов / Нефтегазовое дело. – 2006.
3. Википедия, свободная энциклопедия, статья «Бактериальные удобрения», [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Бактериальные_удобрения], дата доступа: 25.10.14;
4. Интернет-портал ООО ЭкоБиоТехнология, инновационная деятельность в области биотехнологии, статья «Псевдобактерин-2, механизм воздействия», [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://ecobiotech.ru/index/mekhanizm_vozdejstvija_psevdobakterin_2/0-7], дата доступа: 25.10.14;
5. Быков И.Ю. Техника экологической защиты Крайнего Севера при строительстве скважин. – Л.: Издательство Ленинградского университета, 1991. – 240 с
6. Король В.В., Позднышев Г.Н., Манырин В.Н. Утилизация отходов бурения скважин / Экология и промышленность России. – №1. –2005. – С. 40–42.

РЕКУПЕРАЦИЯ И УТИЛИЗАЦИЯ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ

*А.В. Дмитриева, ст. гр. 10А22, научный руководитель: Федосеев С.Н., асс. каф. МЧМ,
Юргинский технологический институт (филиал)*

*Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

E-mail: fedoseevsn@list.ru

Рекуперация – это процесс отсортировки и переработки отходов производства и потребления, представляющих собой вторичные материальные ресурсы.

В процессе распределения и обработки промышленных отходов используется стандартная их классификация, которая преследует цель наиболее эффективного использования отходов в качестве вторичного сырья. Например, 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) комплексную переработку сырья с использованием всех его компонентов;
- 2) создание и выпуск новых видов продукции с учетом требований повторного ее использования;
- 3) переработку отходов производства и потребления продукции без нарушения экологического равновесия;
- 4) использование замкнутых систем промышленного водоснабжения;

5) создание в перспективе безотходных производственных комплексов.

По ориентировочным данным, использование промышленных отходов в США составляют свыше 1 млрд. т, в странах Европейского экономического сообщества - более 400 млн. т, в Японии - 260 млн. т в год, в России в начале 90-х годов объем использования вторичных ресурсов в среднем за 5 лет возрос на 3,5 млн. т, в частности, в черной металлургии образование лома и отходов металлов на 1 т выплаваемой стали достигает 650 кг. Эти цифры свидетельствуют об особой важности проведения мероприятий по рациональному использованию металлических и других отходов.

Основой комплексного использования сырья и вместе с тем защиты окружающей природной среды от загрязнения является рекуперация, т.е. улавливание и переработка сырья. Разработка и внедрение новейших технологий, новых способов получения товарной продукции из вторичных материальных ресурсов позволяет значительно уменьшить антропогенные воздействия на природную среду. Остановимся на некоторых примерах внедрения новых технологий и методов переработки крупнообъемных отходов.

Твердыми отходами в черной металлургии являются шлаки: сталеплавильные, доменные, ферросплавные. Более 75 % ежегодного выхода доменных шлаков (около 50 млн. т в год) используются для производства строительных материалов, шлакопемзы, шлаковаты, различных гранулированных шлаков для покрытия дорог. Из доменных шлаков получают стеклокристаллические материалы с высокими физико-механическими свойствами, эффективно используемыми в строительстве. Строительный материал, получивший название сигран, успешно применяемый вместо гранита и мрамора, разработан и внедрен на основе доменного шлака.

Ежегодный выход золошлаковых отходов от всех видов твердого топлива составляет более 100 млн. т. Зола в отвалах тепловых электростанций, образующаяся при сжигании твердого топлива, успешно используется в промышленности строительных материалов. Такие золы ТЭС получили широкое применение в дорожном строительстве и как заполнители бетонов. Они используются для изготовления золокерамзита, для теплоизоляционных засыпок, в качестве добавок к цементу, для производства глиняного и силикатного кирпича. Как сырье зола в нашей стране используется крайне мало, в Германии например, ее потребление составляет 76 %, во Франции – 62 %.

К новейшим ресурсосберегающим технологиям относится порошковая металлургия, которая способствует созданию материалов с высокими качествами, причем уменьшает потери сырья и в несколько раз увеличивает коэффициент использования металла. Внедрение этой технологии позволило получить в подшипниковой промышленности ежегодную экономию до 70 тыс. т порошка качественной легированной стали. Только при такой 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, позволяют снижать вес конструкций, создавать новые образцы техники, успешно действующей при очень большой или низкой температурах, сверхвысоких нагрузках, в агрессивной среде и т.д. Новый способ переработки автомобильных шин также способствует уменьшению антропогенной нагрузки на окружающую среду. Известно, что в мире накоплено большое количество отработанных шин автомобилей. Только в США их выбрасывается ежегодно более 200 млн. шт. Путем переработки из отработанных шин извлекают металл, получают нефтепродукты и кокс. Нефтепродукты используются для изготовления резиновых изделий, а кокс – для получения сажи или активного угля. Новый способ окраски автомобилей в электростатическом поле дал возможность сократить потери краски и уменьшить загрязнение атмосферы.

Обезвреживание твердых промышленных и бытовых отходов, включая утилизацию осадков, шламов и скопов очистных сооружений, является одной из сложных задач.

Обработка промышленных твердых отходов должна преимущественно проводиться в местах их образования. Это позволяет получить существенную экономию средств за счет сокращения затрат на погрузочно-разгрузочные операции, высвобождения транспорта, сокращения безвозвратных потерь при перевалке и транспортировке отходов.

Первичная обработка металлоотходов включает: сортировку – разделение лома и отходов по видам металла; разделку – очистку от неметаллических изделий; механическую обработку и сортировку с помощью резки, рубки, брикетирования на прессовом оборудовании. Для утилизации вторичных металлов на предприятиях с большим количеством металлоотходов (более 50 т в месяц) организуются специализированные участки или цехи для сортировки, брикетирования и пакетирова-

ния. Брикетирование производится механическим уплотнением на специальных прессах. Прессование таких отходов, как спиралеобразная стружка, полученная после холодной обработки металла, проводится после ее отжига. Эффективность этого способа в том, что нет необходимости в подготовительных операциях, таких, как размельчение, обезжиривание, отбор неметаллических материалов.

В деревообрабатывающем производстве отходы используют для изготовления товаров культурно-бытового назначения, которые производятся в основном методом прессования. Современный уровень технологии пока не позволяет утилизировать все отходы промышленных производств. Возникает необходимость обезвреживания их, складирования на специальных полигонах или захоронения в грунтах.

Самые простые и распространенные сооружения для обезвреживания отходов – специальные полигоны, где происходит сваливание и анаэробное саморазложение отходов в течение многих лет. На этих полигонах в процессе разложения появляются токсичные газы и фильтраты. Образование таких газов, как метан, сероводород, свободный водород ведет к загрязнению вод и воздуха, создает взрывоопасные смеси. Поэтому подготовке подобных полигонов должна предшествовать специальная гидроизоляция (естественная или искусственная). Вместе с тем, среди не утилизируемых отходов имеются исключительно токсичные, которые не могут быть обезврежены существующими методами. Обработку таких отходов осуществляют на полигонах, соответствующих требованиям действующих в стране санитарных норм и правил (СНиП) и предназначенных для централизованного сбора, обезвреживания и захоронения токсичных отходов промышленности, НИИ и других учреждений. В перечень материалов, подлежащих приему на спецполигоны, включены: ртутьсодержащие и мышьяксодержащие твердые отходы и шламы; отходы, содержащие свинец, цинк, олово, никель, кадмий, висмут, кобальт, сурьму и их соединения; цианосодержащие сточные воды; органические горючие, в том числе твердые смолы, отходы пластмасс, оргстекла, остатки лакокрасочных материалов, загрязненные опилки, деревянная тара; жидкие нефтепродукты, не подлежащие регенерации; масла; загрязненный бензин, керосин, нефть, мазут; растворители, эмали, краски, лаки, смолы. Жидкие токсичные отходы отправляются на полигон только после обезвреживания на предприятиях, отходы гальваники предварительно нейтрализуют и упаривают в котлованах, после чего засыпают двухметровым слоем кембрийской глины. Полигон представляет собой крупное предприятие, включающее мониторинговую и физико-химическую лабораторию для анализа состава поступающих отходов и постоянного отбора проб воды.

Литература.

1. Сметаний В. И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. – М.: Колос, 2000. – 232 с.
2. Гриценко А.В., Горох Н.П., Внукова Н.В., Коринько И.В., Туренко Л.Н., Шубов Л.Я. Технологические основы промышленной переработки отходов мегаполиса: Учебное пособие. – Харьков: ХНАДУ, 2005. – 340 с.
3. Краснянский М.Е. Утилизация и рекуперация отходов : учебное пособие / М.Е. Краснянский. - 2-е изд., испр. и доп. – Харьков : Бурун и К; Киев : КНТ, 2007. – 288 с.
4. Гринин А.С, Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы. Хранение, утилизация, переработка. – М.: Фаир-Пресс, 2002. – 336 с.
5. Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов, утв. Минстроем России 02.11.96, согласована с Госкомсанэпиднадзором России 10.06.96 № 01 – 8/1711.
6. СанПиН 2.1.7.722-98 Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ СБОРОЧНО–СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

*А.В. Дмитриева, ст. гр. 10А22, научный руководитель: Федосеев С.Н., асс. каф. МЧМ
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: fedoseevsn@list.ru*

Машиностроительное производство со сложным технологическим комплексом, в котором используют металлургические, механические, термические и химические процессы, загрязняют окру-

жающую воздушную среду пылью и другими вредными технологическими выбросами. Поэтому защита от вредных технологических выбросов атмосферного воздуха, который необходим для жизни людей, животного и растительного мира, служит основой многих технологических процессов и является важнейшей экологической проблемой [1].

Цель данной работы в оценке состояния воздушной среды в цехе по производству металлоконструкций. В цехе по производству металлоконструкций используется ручная и полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа. Концентрация сварочного аэрозоля при ручной сварке достигает в рабочей зоне 30 мг/м^3 , что превышает допустимую санитарную норму.

Рассмотрим процесс образование загрязняющих веществ в сборочно-сварочном производстве. Все сварочные процессы протекают при быстром изменении температуры свариваемого или разрезаемого металла от температуры окружающего воздуха до температуры испарения металла. В этом диапазоне температур происходят разнообразные физические и химические процессы. Все применяемые источники нагрева отличаются большой тепловой мощностью, способствующей образованию сварочного факела (или режущей струи).

Нагретые до высокой температуры и поэтому более лёгкие, чем окружающий воздух, пары металла, компонентов электродного покрытия или других сварочных материалов поднимаются над местом сварки и попадают в зону температур одного порядка с окружающим воздухом, поэтому быстро конденсируются и затвердевают. Это способствует выделению в окружающее пространство значительного количества металлических паров, которые образуют мелкодисперсную пыль (сварочный аэрозоль). Сварочная пыль на 99 % состоит из частиц размером $0,001\text{--}1 \text{ мкм}$, почти на 1 % $1\text{--}5 \text{ мкм}$, частицы размером более 5 мкм составляют всего десятые доли процента. Уровень выделений и химический состав сварочного аэрозоля при сварке покрытыми электродами определяется:

- ✓ Содержанием в шлаковом расплаве, образующемся в результате плавления покрытия на торце электрода, химических элементов или соединений с высокой упругостью пара (марганца щелочных металлов, фтористых соединений и т.д.)
- ✓ Окислительным потенциалом атмосферы дуги;
- ✓ Диаметром электрода и режимом сварки (род и величина сварочного электрода);
- ✓ Характеристикой кислотности шлака, от которой зависит интенсивность испарения отдельных его составляющих компонентов [2].

Используя "Методику расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей)" подсчитаем валовый выброс загрязняющих веществ [3].

Расчет будем производить по каждому виду сварочных работ.

Удельные выделений загрязняющих веществ (табл. 1) при сжигании электродов возьмём из приложения [3].

Таблица 1

Удельные выделения загрязняющих веществ
при ручной дуговой сварке штучными электродами.

Выделяющееся вещество	Удельные выделения г/кг		
	УОНИ 13/55	ОЗС-12	ОЗЛ-6
Железа оксид	14,90	8,90	6,06
Марганец	1,09	0,80	0,25
Хром шестивалентный	–	0,50	0,59
Пыль неорганическая с содержанием SiO_2 20–70 %	1,0	–	–
Фториды	–	1,80	–
Фтористый водород	0,93	–	1,23
Диоксид азота	2,70	–	–
Оксид углерода	13,3	–	–

При расчете выбросов будем учитывать образование огарков сварочных электродов. Расчет нормативного образования огарков сварочных электродов при работе сварочных аппаратов выполним, исходя из количества израсходованных электродов и нормативного образования отходов при работе сварочных аппаратов по формуле:

$$M = G \cdot n \cdot 10^{-2} \text{т/год},$$

где G – количество использованных электродов, кг/год;

n – норматив образования огарков от расхода электродов, %, который принимается по данным предприятия, либо действующим отраслевым нормативом. При отсутствии указанных сведений норматив образования отходов рекомендуется принимать, равным 15%, т.е. $n = 15\%$.

По данным предприятия суммарный расход электродов УОНИ 13/55 – 400 кг, ОЗС-12 – 350 кг, ОЗЛ-6 – 250 кг, за год составляет 1 тонну.

Нормативное количество огарков сварочных электродов УОНИ 13/55 составит:

$$M_{\text{УОНИ13/50}} = 400 \cdot 15 \cdot 10^{-2} = 60 \text{ кг/год, тогда } B = 340 \text{ кг/год}$$

Нормативное количество огарков сварочных электродов ОЗС-12 составит:

$$M_{\text{ОЗС-12}} = 350 \cdot 15 \cdot 10^{-2} = 52,50 \text{ кг/год, тогда } B = 297,5 \text{ кг/год}$$

Нормативное количество огарков сварочных электродов озл-6 составит:

$$M_{\text{ОЗЛ-6}} = 250 \cdot 15 \cdot 10^{-2} = 37,5 \text{ кг/год, тогда } B = 212,5 \text{ кг/год}$$

2. Определим массовые выделения загрязняющих веществ в местную вентиляцию от электродов УОНИ 13/55. Очистка газов отсутствует, поэтому $G_i^c = G_i$.

Максимально разовый выброс определим по формуле:

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot B \cdot K}{3600 \cdot t} \text{ г/с}$$

где B – максимальное количество сварочных или наплавочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня, кг;

t – время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, ч.

$$G_{\text{FeO}} = 14,9 \cdot 0,2 \cdot 0,7 / 3600 = 0,000579 \text{ г/с,}$$

$$G_{\text{Mn}} = 1,09 \cdot 0,2 \cdot 0,7 / 3600 = 0,000042 \text{ г/с.}$$

То же от электродов ОЗС-12, ОЗЛ-6

3. Определим валовые выделения и выбросы от электродов УОНИ 13/55, ОЗС-12, ОЗЛ-6. Очистка газов отсутствует, поэтому $M_i^c = M_i$

Расчёт валового выброса загрязняющих веществ при всех видах электросварочных работ проведём по формуле:

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot K \cdot 10^{-6} \text{ т/год}$$

где g_i^c – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества г/кг сварочного и наплавочного материала, определим с помощью таблицы №1

B – масса расходуемого за год сварочного или наплавочного материала, кг (м^3).

K – коэффициент эффективности местных отсосов. В машиностроительных предприятиях применяют отсасывающие панели. Принцип, которых заключается в отклонении факела вредных выделений всасывающим факелом в противоположную сторону от работающего с тем, чтобы загрязняющие вещества не проходили через зону его дыхания. Для практических расчётов используют $K = 0,7-0,75$

$$M_{\text{FeO}} = 14,9 \cdot 340 \cdot 0,7 \cdot 10^{-6} = 0,003546 \text{ т/год,}$$

$$M_{\text{Mn}} = 1,09 \cdot 340 \cdot 0,7 \cdot 10^{-6} = 0,000259 \text{ т/год.}$$

Определим валовые выбросы от всех электродов по каждому загрязняющему веществу

$$M_{\text{FeO}} = 0,003546 + 0,001853 + 0,000901 = 0,0063 \text{ т/год}$$

Неуловленные загрязняющие вещества удаляются через общеобменную вытяжную вентиляцию. Валовые выбросы до очистки (т/год) рассчитаем по формуле $M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot (1 - K) \cdot 10^{-6}$, т/год. Выбросы местной вытяжной вентиляции и общеобменной вентиляции пропорциональны:

$$(1-K)/K = 0,3/0,7 = 0,4286.$$

Поэтому для выбросов общеобменной вентиляции запишем:

$$M_{\text{FeO}} = 0,4286 \cdot 0,003546 = 0,001520 \text{ т/год,}$$

$$M_{\text{Mn}} = 0,4286 \cdot 0,000259 = 0,000111 \text{ т/год.}$$

По аналогии определяются валовые выделения общеобменной вентиляции для каждого вещества и по каждому виду электрода.

Таким образом валовый выброс загрязняющих веществ по всем видам сварки по диоксиду азота составит 0,191924 т/год; по марганцу и его оксидам составит 0,065418 т/год; по оксидам железа 0,003163 т/год.

Электроды по количеству аэрозоля, выделяемого при сварке, можно расположить в следующей последовательности в зависимости от вида покрытия: кислое – целлюлозное – основное – ильменитовое – рутиловое. По содержанию оксидов марганца в аэрозоли последовательность изменяется: кислое ильменитовое – основное и рутиловое – целлюлозное.

При сварке углеродистых и низколегированных конструкционных сталей электродами с кислым, ильменитовыми, рутиловыми и целлюлозными покрытиями наибольшую вредность представляют марганец и оксиды железа с примесью 3–6 % марганцевых соединений, а при использовании электродов основного вида – оксид железа с примесью 3–6 % фтористых или марганцевых соединений.

Итак, снизить уровень выделения сварочного аэрозоля в воздух можно с помощью совершенствования процесса, выбора технологии и способа сварки, вида и марки сварочного материала, режима сварки, а также применение современных эффективных средств местной вентиляции.

Литература.

1. Брауде М.З. Охрана труда при сварке в машиностроении. М. Машиностроение, 1978. – 144с.
2. Писаренко В.Л., Рогинский М.Л. Вентиляция рабочих мест в сварочном производстве. М. Машиностроение, 1981. – 120с., ил.
3. Методика расчёта выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей) / НИИ Атмосфера. – СПб., 1997.

СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

С.Н. Федосеев, асс. каф. МЧМ, А.В. Дмитриева, ст. гр. 10А22

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

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

E-mail: fedoseevsn@list.ru

В последние годы все больший интерес металлургических предприятий привлекает способ брикетирования методом холодного прессования, в частности, для утилизации железосодержащих отходов. Он позволяет отказаться от обжиговых технологий, применяемых для обеспечения прочности агломерата и окатышей из вторичного сырья.

Разработан новый брикетированный шихтовой материал – оксидоугольный брикет (ОУБ), получаемый из отходов металлургического производства: прокатной и термической окалины, пыли системы газоочистки и т. п. Процесс брикетирования позволяет контролировать технологические свойства конечного продукта при изготовлении.

Практика показывает, что в металлургии брикетирование мелкодисперсных материалов – наиболее универсальный способ переработки ценных железосодержащих отходов производства, мало пригодных для непосредственного использования в процессе выплавки. Из-за низкой газопроницаемости неокискованное сырье не может служить в качестве готового вторичного продукта.

Известны способы производства брикетов с применением портландцемента как связующего компонента. Ряд металлургических предприятий России и стран СНГ используют такие брикеты, хотя они обладают невысокой восстановимостью. Кроме того, брикетирование с цементной связкой приводит к увеличению количества шлака, обусловленному высоким содержанием CaO и SiO₂.

В зависимости от состава и назначения брикеты подразделяют на следующие виды: брикет оксидоугольный самовосстанавливающийся (БОУС); брикет оксидоугольный офлюсованный (БОУФ); брикет оксидоугольный металлизированный (БОУМ).

ОУБ изготавливают с применением многокомпонентного связующего вещества, которое предотвращает разрушение брикета на начальном этапе плавки и обладает свойствами, благоприятными для максимального восстановления железа из оксидов и науглероживания расплава, схема производства представлена на рис. 1.

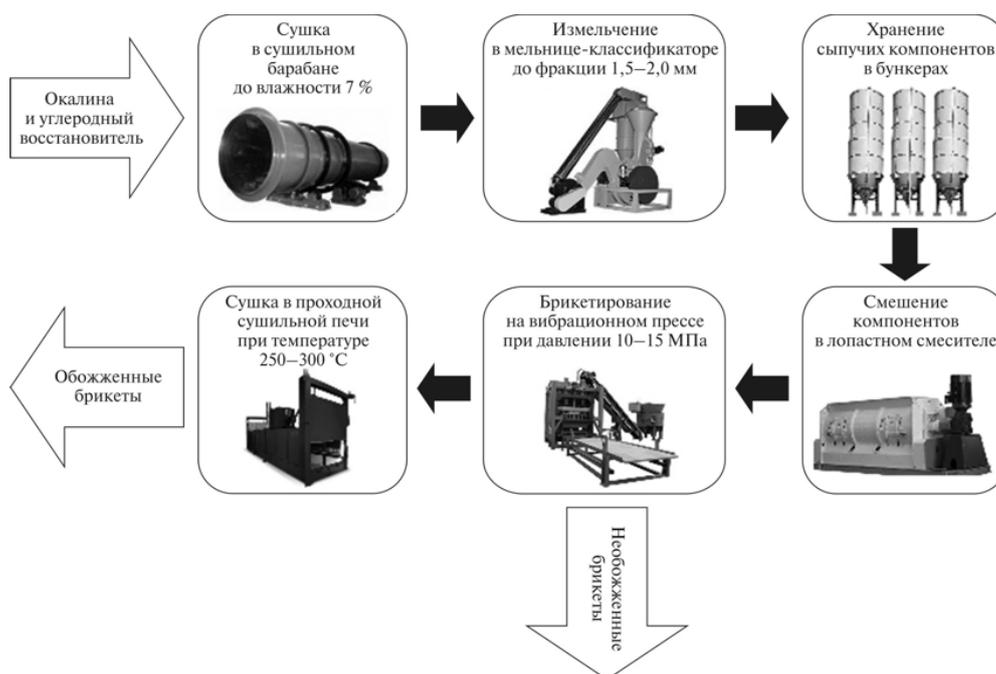


Рис. 1. Технологическая схема производства брикетов

Связующим компонентом служат жидкое стекло и смесь оксидов на силикатной основе. Жидкое стекло играет роль первичной связки, придающей брикетам после сушки прочность, достаточную для их хранения, транспортировки и заправки в печь. Вторичная связка – это система на силикатной основе $\text{SiO}_2\text{--B}_2\text{O}_3\text{--CaO--K}_2\text{O}$, которая сохраняет прочность брикета при температурах 1300–1450 °С, придавая ему вязкость, и препятствует преждевременному разрушению при плавке. Связующее также способствует максимизации действия углерода при восстановительном и науглероживающем процессах. Развитая реакционная поверхность компонентов ОУБ обеспечивает высокую скорость восстановления железа из оксидов.

В состав брикетированной шихты входят 70–75 мас. % железосодержащего вещества (окалина, пыль системы газоочистки и пр.) и твердофазный восстановитель в количестве, необходимом для полного восстановления железа и науглероживания расплава. В качестве восстановителя можно применять различные углеродсодержащие материалы, например отходы электродного производства, коксовую мелочь, бой графитовых блоков.

Исходное сырье (оксидсодержащие отходы) и восстановитель подсушивают до влажности ~7 % и размалывают до фракции 1,5–2,0 мм. Для сушки и помола целесообразно использовать барабанные сушилки и шаровые мельницы. Материалы для приготовления смеси (окалину, углерод, связку, шлакообразующие материалы и др.) из промежуточных бункеров подают через дозаторы шнековыми транспортерами в лопастные смесители непрерывного действия. Туда же направляют жидкое стекло.

После перемешивания подготовленную смесь транспортером перемещают на формовку брикетов в прессовом оборудовании при давлении 10–15 МПа. Сырые брикеты транспортером подают в проходную сушильную печь, где сушат отходящими газами обжиговой печи или печей сушки материалов при температуре 250–300 °С в течение 3–4 ч. После сушки ОУБ служат компонентом шихты для выплавки стали и чугуна.

Разработанная технология реализована при производстве ОУБ, применяемых в опытных и промышленных плавках:

- в электродуговых и индукционных печах емкостью от 0,5 до 150 т на ОАО ВМЗ «Красный Октябрь», ОАО «Тракторная компания «ВГТЗ»;
- печах садкой емкостью 280 т на Таганрогском трубном заводе.

Применение брикетов позволяет создать и поддерживать в печи восстановительную атмосферу в течение всего периода плавления, что обеспечивает благоприятные условия протекания восстановительного периода плавки с получением восстановительного шлака с низким содержанием FeO.

Использование окалины различного происхождения увеличивает содержание железа в брикете, а также обуславливает появление в металле полезных примесей: Cu, Ni, Cr, Mn и др.

Шламы газоочисток содержат меньшее количество железа, поэтому их целесообразно утилизировать вместе с окалиной.

В процессе выплавки стали при применении ОУБ наблюдали увеличение содержания диоксида серы и фтороводорода в атмосфере газовой печи. В период плавления их количество составляло в среднем 15–25 %. Также зафиксирован рост выбросов азота (около 83 %). Процессы восстановления в самом брикете ведут к образованию повышенного количества монооксида углерода, который выступает в качестве основного восстановителя оксидов железа в ОУБ. Полное сгорание выделяющегося СО обеспечивает установку газокислородных горелок. Их применение положительно влияет на технико-экономические показатели плавки, интенсифицирует процесс и решает проблему утилизации СО.

За счет создания восстановительной атмосферы в печи выбросы тяжелых металлов (Ni, Cr, Fe, Mn, V и др.) в период плавления снижаются. Их исследования проводили при применении ОУБ в печи ДСП-25.

При использовании брикетов выбросы тяжелых металлов в период плавления уменьшились в среднем на 29 %. Выбросы Mn снизились на 9,0 %, Ni – на 24,9 %, Fe – на 28,9 %, V – на 49,7 %, Cr – на 100 %. Выбросы Cu увеличились на 12,7 %.

При серийных плавках и плавках с брикетами выбросы оксидов железа в период плавления (около 15 мин) были одинаковы. Примерно к 30-й минуте объем выбросов достигал максимальной величины, на 35-й минуте он составил 500 мг/с. Отсутствие пиковых объемов выбросов железа в плавках с брикетами обусловлено интенсификацией реакций восстановления в ОУБ, что образует восстановительную атмосферу в газовом пространстве печи.

Результаты опытных плавки с применением ОУБ показали, что общие газовые выбросы в атмосферу снижаются в 2 раза. Кроме того, наблюдалось уменьшение угара и выбросов тяжелых металлов в атмосферу, что также было следствием наличия восстановительной атмосферы в печи и раннего появления жидкого металла и шлака. Последнее положительно сказалось на образовании и горении электрической дуги и обеспечило ее стабилизацию.

Применение ОУБ позволило снизить угар металлошихты на 30 %. По сравнению с обычными плавками общее количество металлошихты уменьшилось в среднем на 5,0 %, а период плавления для электродуговых печей сократился на 15–30 мин. За счет сокращения длительности плавки и увеличения выхода годного металла производительность электродуговой печи увеличилась в среднем до 10 %.

Выводы

1. Технология производства ОУБ может быть реализована на металлургических производствах любого масштаба.

2. Применение предлагаемой технологии производства ОУБ позволяет утилизировать практически любые виды железосодержащих отходов и углеродсодержащих материалов.

3. Использование в составе шихты ОУБ, которые содержат минимальное количество вредных примесей, повышает качество выплавляемого металла.

Литература

1. Оганян Л.А. , Федосеев С.Н. Технология получения комплексного металлургического сырья из железо- и углеродсодержащих отходов // Современное состояние и проблемы естественных наук: сборник трудов всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Юрга, 17-18 Апреля 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - С. 274-277
2. Федосеев С.Н. Комплексная переработка отходов железа предприятий черной металлургии // Современное состояние и проблемы естественных наук: сборник трудов всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Юрга, 17-18 Апреля 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - С. 244-247
3. Технология холодного брикетирования // [Электронный ресурс] – Режим доступа http://briket.ru/newpublications/holodnoe_briketirovanie.html
4. Использование твердых отходов в качестве вторичных энергетических ресурсов // [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://studopedia.ru/1_123172_ispolzovanie-tverdih-othodov-v-kachestve-vtorichnih-energeticheskikh-resurov-ver-i-vtorichnih-materialnih-resurov-BMP.html

МЕТАЛЛ ИЗ ГРЯЗИ

С.Н. Федосеев, асс. каф. МЧМ, А.В. Дмитриева, ст. гр. 10А22

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

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

E-mail: fedoseevsn@list.ru

В условиях истощения минерально-сырьевой базы техногенные отходы могут стать дополнительным источником черных и цветных металлов. Главная задача – найти комплексное решение по переработке отвалов.

Ежегодно в России образуется около 3,5 млрд тонн отходов, из которых примерно две трети создают промышленные предприятия. Утилизируется не больше 46 %. Для сравнения: в России перерабатывается всего около 20 % техногенных отходов, тогда как в мире этот показатель достигает 85 – 90 %.

Для металлургии эта проблема особенно характерна. «Производство тонны черного металла сопровождается получением от 5 до 17 тонн отходов, а цветных и благородных – до 100 тонн и более», – отмечает председатель научного совета по металлургии и металловедению РАН Леопольд Леонтьев. По оценке Уральского института металлов и ЦНИИ Цветмет, на металлургических предприятиях России, в отвалах и шламохранилищах скопилось более миллиарда тонн отходов, из которых свыше 506 млн. тонн – «наследие» предприятий черной металлургии, более 800 млн. тонн – цветной.

По запасам отвалы зачастую соизмеримы с небольшими месторождениями. Так, шлаки черной металлургии содержат до 15 % металлического и 27 % оксидного железа, а в железной окалине концентрация оксидов железа достигает 96 %. В красных шлаках алюминиевой промышленности, складированных в шламохранилищах (их в России накоплено более 200 млн. тонн), концентрация оксидов железа составляет 45 – 50 %, глинозема 12 – 16 %. Отходы переработки сульфидных руд содержат медь, золото, платину, цинк, свинец и ценнейшие редкоземельные металлы.

Крупные уральские предприятия внедряют технологии переработки шлаков текущего производства. По словам профессора Института проблем комплексного освоения недр РАН Ирины Шандуровой, уже сейчас перерабатывается 100 % шлаков, образующихся в черной металлургии: доменные шлаки практически полностью используются в дорожном строительстве, сталеплавильные после доработки – в качестве вторичного сырья для металлургии. Не отстают и цветники: обогатительная фабрика Среднеуральского медеплавильного завода в значительной степени использует специально подготовленные шлаки, аналогичная ситуация на фабрике Карабашмеди.

Ряд предприятий взялись и за разработку ранее образованных отвалов. В частности, практически полностью переработаны шлаковые отвалы на Магнитогорском металлургическом комбинате и Северском трубном заводе. Новые технологии переработки отходов Ключевского завода ферросплавов позволили собственнику предприятия создать для их утилизации целую фабрику.

Постепенно на уральских предприятиях налаживаются и технологии использования отходов черной металлургии в качестве сырья для цветной. Так, на Челябинском цинковом заводе активно внедряется процесс извлечения цинка из электропечных пылей «Северстали»: содержание металла в них вчетверо выше, чем в руде (15–16%).

В условиях, когда эксплуатируемые запасы минерального сырья истощаются, а новые месторождения, как правило, более бедны и не имеют транспортной и энергетической инфраструктуры, вопрос повторного использования отходов все более актуален. Техногенные образования располагаются на относительно небольших территориях, находящихся в промышленно развитых районах с наличием рабочей силы, к ним обычно подведены линии электропередачи, они не требуют вскрышных работ, поэтому затраты на организацию разработки здесь значительно ниже, чем при разработке природных месторождений.

Активному вовлечению техногенных отходов металлургии в оборот мешают несколько причин. Первая объективна: далеко не для всех видов отходов металлургических предприятий разработаны экономически оправданные и экологически приемлемые технологии.

Прежде всего, это касается отходов красных шламов алюминиевой промышленности. Содержание в них железа – 30 %, тогда как черная металлургия работает на не менее чем 60-процентном сырье. Кроме того, в них содержатся сера, фосфор, цинк и натрий, которые также негативно влияют на показатели переработки такого сырья на металлургических комбинатах. Предложений по доведению этих отвалов до нужной кондиции – масса. Но эти технологии в большинстве отработаны на малых объемах. Промышленного способа переработки красного шлама нет.

Серьезная проблема существует и с переработкой хвостов обогащения сульфидных руд, образовавшихся в результате выделения из пород меди, никеля, цинка и свинца: после обогащения 90% руды уходит в хвостохранилища.

В них содержится порядка 5–15 % цветных металлов и примерно 50 % – благородных. В частности около грамма золота и 5–10 граммов серебра на тонну. Но экономически рентабельных методов переработки хвостов и извлечения из них ценных компонентов пока нет. Сложность в том, что если в руде это сырье содержится в виде металлов, из которых получается хороший концентрат, то в хвостах золото находится внутри пиритной решетки, в виде мельчайших частиц. Извлечь его кроме как плавкой или какими-то пирометаллургическими методами невозможно. И это делает такой способ неконкурентоспособным. Поэтому основное направление использования таких хвостов – закладка горных выработок.

Но это не решает проблемы комплексной переработки техногенного сырья. Как и в случае с извлечением редких металлов (в частности скандия). По словам ученых, технология для отвалов разработана и вполне рентабельна, но содержание металла настолько низко, что в результате возникают новые отвалы.

По оценкам директора Института горного дела УрО РАН Сергея Корнилова, существующие технологии позволяют извлекать из отходов всего 3–5 % полезных веществ, а остальную массу нужно складировать вновь. При переработке отходов образуется большое количество новых – до 70–99 % от первоначальной массы. Возникает необходимость их утилизации или обезвреживания.

Вторая причина, которая мешает развитию направления по переработке техногенных месторождений, – бизнес не спешит вкладываться в утилизацию. Metallургические предприятия мало заинтересованы в совершенствовании технологий. Для этого нет ни налоговых стимулов, ни действенных штрафов. Рынок сбыта же извлекаемых материалов невелик.

Некоторые предприятия вообще не занимаются переработкой собственных отходов и не позволяют делать это другим. Мешает и недостаточность нормативной базы. По существующему законодательству, отходы должны перерабатывать их фактические владельцы, но многие хозяйствующие субъекты прекратили существование.

Одними экологическими санкциями проблему не решить. Ученым вместе с бизнесом необходимо искать комплексные пути решения задачи переработки отходов, с получением самых разных материалов, чтобы значительно увеличить рентабельность бизнеса.

Масштаб проблемы настолько велик, что без соответствующей государственной поддержки, как бизнеса, так и науки, не обойтись. Чтобы стимулировать разработку старых техногенных месторождений, нужно наладить в этой сфере систему государственно–частного партнерства. В таком ГЧП доля частного инвестора должна составлять 70%, остальное оплачивает государство. За ним же должен быть и контроль.

Параллельно нужно решить важнейшую проблему – разработать принципы законодательной базы по подготовке старых техногенных месторождений к промышленному освоению. Только в этом случае государство сможет расширить сырьевую базу за их счет.

Первый опыт совместной реализации проекта переработки металлургического техногена между государством, наукой и бизнесом в России можно будет наблюдать уже в ближайшее время. Минобр-науки РФ приняло решение о выделении 150 млн. рублей на проект по переработке красных шламов компании «Русал» (весь проект – около 600 млн. рублей). Эти расходы включены в перечень объектов федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007 – 2013 годы». В рамках софинансирования министерство направит свои средства на научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки.

Правда, особенно на экономическую поддержку со стороны государства в сфере переработки техногенных отходов рассчитывать не приходится.

Литература.

1. Вторичные ресурсы Самарской области // [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://vtorres.samregion.ru/portal/content?menu_id=49&content=521
2. Техногенные отходы // [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://m.expert.ru/ural/2012/32/dohodnyij-podhod/>

ПРОБЛЕМЫ АКУСТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ АКУСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МАШИН ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

О.Н. Поболь, д.т.н., проф., Г.В. Сулов, студент, Г.И. Фирсов**, с.н.с.*

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского

**Московский энергетический институт (технический университет)*

***Институт машиноведения им А.А.Благонравова РАН*

101990, Москва, Малый Харитоньевский пер., 4, тел. (495) 624-00-72

E-mail: firsovgi@mail.ru

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.

Шум в цехах по характеру в целом постоянный широкополосный, с равномерным распределением уровней по частотам [1]. 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. КВ 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).

Вместе с тем 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 15-20 лет.

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.

В работах [2, 3] разработано системологическое решение проблемы шумозащиты, объединенное энергетическим подходом. Рассмотрен во взаимосвязи весь круг задач акустической экологии, начиная с ее использования в качестве инструмента управления техносферой при реализации концепции устойчивого развития экономики и обобщенной оценки шумового режима, как лимитирующего экологического фактора, исследования условий генерации акустической энергии в конструкции, - до синтеза в обобщенной акустической модели машины основных источников шума и излучения в производственное помещение. Выполнена локализация источников акустической энергии и идентификация излучателей шума в машинах, позволившая определить для них коэффициенты излучения, связывающая вибрационные и звуковые поля; разработаны методы построения акустических моделей машин и определена зависимость акустических характеристик машин от их конструктивных и динамических параметров; разработана методология измерения и технического нормирования шумовых характеристик машин с учетом особенностей конструкции и условий эксплуатации; разработан комплекс расчетных методов и средств шумозащиты и оценена их эффективность в производственных условиях.

Представляется целесообразным переход к принципиально новому акустическому проектированию [4], то есть к созданию машин с учетом соответствия действующим санитарным нормам по ограничению шума, что обуславливает проектирование конструкции машин по критерию малошумности с заранее заданными акустическими характеристиками.

При акустическом проектировании заданная цель достигается соответствующим конструктивно-технологическим решением при применении в конструкции машин шумоглушащих устройств. В отличие от существующей практики осуществления шумозащиты оборудования после его проектирования и изготовления опытного образца, на основе акустических моделей машин представляется возможным установить принципы их акустического проектирования в соответствии с критерием малошумности, принятым для данного типа машин.

В качестве критерия малошумности целесообразно принять предельно допустимые уровни звуковой мощности $[L_p]$, уменьшенные на величину акустического допуска Δ для определенного типа машин. Использование этого критерия обеспечивает с вероятностью не менее 0,95 соответствие уровней шума на рабочих местах в цехах требованиям санитарных норм при типовых условиях установки и эксплуатации машин.

Критерий малошумности реализуется при акустическом проектировании машин посредством соблюдения следующих принципов [1,5]:

- обязательности применения конструктивно-технологических методов шумоглушения совместно с акустическими методами шумозащиты, поскольку в отдельности они не дают полного решения проблемы шума;

- осуществления акустического проектирования на теоретической основе соответствующей акустической модели, устанавливающей связь между акустическими характеристиками, конструктивными и динамическими параметрами и кинематическими характеристиками машины;

- рационального выбора конструкции основных узлов машин и технологических режимов их эксплуатации, обеспечивающих минимальные скоростные характеристики и динамические параметры;

- использования в конструкции малошумных машин материалов и технологий, соответствующих передовым достижениям современного машиностроения, в том числе применение для изготовления деталей пластмасс и других материалов с повышенными потерями на внутреннее трение и использование специальных вибропоглощающих покрытий;

- применения внутренней виброизоляции узлов крепления и обеспечения минимальной жесткости неопорных связей;

- постоянства шумовых характеристик машин в течение всего периода эксплуатации за счет минимального износа пар трения, уменьшения дисбалансов вращающихся масс и несоосности валов и опор, улучшения геометрии кинематических пар и своевременного проведения ремонтных работ.

Акустическое проектирование машины может быть выполнено двумя способами: разработкой новой конструкции с учетом имеющихся малошумных решений; модернизацией принятой за основу машины или опытного образца. В обоих случаях необходимо использование соответствующей акустической модели, устанавливающей связь между акустическими характеристиками и конструктивными и динамическими параметрами и кинематическими характеристиками машины, что позволяет оптимизировать решение шумозащиты и заранее оценить его эффективность расчетным путем. При этом резко сокращаются затраты на создание малошумной машины. При экспериментальной доводке шумозащитного комплекса она составляет 6-10% от стоимости машины при эффективности шумоглушения 10-15 дБА и достигает 20-40% при эффективности до 20-30%, в то время как при акустическом проектировании затраты не превосходят 3% от стоимости машины при ее эффективности 10-15 дБА.

Последовательность разработки шумозащитного комплекса при акустическом проектировании предполагает, что окончательный вариант шумозащиты является обобщением ряда последовательных решений на этапах анализа. При неудовлетворительном результате процесс анализа повторяется, начиная с конструктивно-технологических методов шумозащиты и кончая организационными. Следует подчеркнуть, что рассматриваемая технология реализации акустического проектирования относится к современному адаптационному уровню управления техногенными системами [6-8]. При переходе к трехуровневому концептуальному управлению акустическое проектирование становится частью автоматизированного интеллектуального проектирования и производства, над реализацией которого в настоящее время усиленно работают все промышленно развитые страны. Методы и подходы акустической экологии используются при контроле параметров качества и экологической безопасности на стадии интеллектуального проектирования, при контроле технологического процесса и диагностики состояния машин и окружающей среды на стадиях автоматизированного изготовления машин, материалов и изделий, а также эксплуатации и потребления продукции.

Конструктивно-технологические методы шумоглушения направлены на исключение или уменьшение воздействия основных генераторов шума в машине и являются доминирующими в ми-

ровой практике машиностроения. При проектировании оборудования прежде всего следует избегать ударных процессов и возвратно-поступательных движений, максимально облегчать все подвижные элементы и повышать точность подвижных соединений для снижения ударов в зазорах. Применение этих методов позволяет значительно снизить шум машин при одновременном повышении скоростных режимов и производительности за счет замены ударных механизмов безударными (примером могут служить бесчелночные, пневматические, пневмореперные и многозевные ткацкие станки, цепные и валичные ленточные машины), замены кулачковых приводных механизмов рычажными (в высокоскоростных трикотажных машинах), замены подшипников качения подшипниками скольжения в высокоскоростных кинематических парах (на прядильных, крутильных и швейных машинах), облегчения деталей, совершающих возвратно-поступательное движение (микрошелноки ткацких станков, армированные металлопластмассовые гребенные планки ленточных машин, облегченные игловодители швейных машин). Целесообразна замена механического привода пневматическим или гидравлическим (вырубные и формовочные прессы швейного и обувного производства) и усовершенствование привода основных рабочих органов. В результате выполненных за последние годы работ по шумозащите машин отрасли при разработке новых конструкций и их модернизации шум серийного оборудования был снижен в среднем на 10-15 дБ.

В современных ткацких станках в первую очередь изменяется конструктивно (микрошелночные) или полностью исключается (пневматические, реперные, гидравлические) наиболее шумный механизм прокладки утка, что обеспечивает снижение уровней звука на 10-15 дБ. В многозевных ткацких станках дополнительно исключен и традиционный зевобразовательный механизм, что обеспечивает их малошумность (дополнительное снижение шума на 10 дБ). Ленточные машины с безударными головками (цепными, игольчатыми, гребенными) менее шумны на 10 дБ, а на высоких частотах в спектре — на 20-25 дБ. В пневматических и пневмомеханических прядильных машинах исключение веретенного узла и кольцевого нитераскладчика обеспечивает снижение уровней звука на 10-25 дБ. Снижение высокочастотного шума крутильных и прядильных машин с тангенциальным приводом веретен и камер на 5-8 дБ достигнуто применением малошумных приводных ремней с эластичным контактным слоем; в свое время переход от жестких тканых приводных ремней к эластичным с гладкой контактной поверхностью обеспечил шумоглушение на 10 дБ.

Замена приводных барабанов в прядильных машинах с тесемочным приводом веретен на шкивы обеспечила снижение высокочастотного шума на 5-12 дБ. Применение в кольцевых прядильных машинах пластмассовых бегунков вместо стальных уменьшает высокочастотный шум трения на 4-10 дБ. Замена зубчатых передач в швейных, прядильных и ленточных машинах зубчато-ременными и цепными обеспечивает снижение шума на 6-9 дБ. Облегчение игловодителя и замена подшипников качения главного вала швейных машин самосмазывающимися металлокерамическими подшипниками скольжения позволяет снизить шум в области максимального излучения на 7-10 дБ.

Характерными генераторами структурного шума машин отрасли являются зубчатые колеса, подшипники качения и кулачковые механизмы.

Зубчатые передачи генерируют вибрации в широком частотном диапазоне, обусловленные периодическим изменением жесткости зубьев колес и изменением их скорости и ударами по причине погрешностей зацеплений. Эти вибрации распространяются на несущую систему и излучаются ее элементами. Исходя из этого существует два пути снижения шума — уменьшение виброактивности передач (за счет повышения точности и демпфирования ударов в зацеплении) и уменьшение вибраций по пути их распространения и в местах излучения. Принципиальным способом радикального снижения виброактивности и шума передач является повышение их точности и увеличение угла наклона зубьев. Применение косозубых колес повышенной точности взамен прямозубых в приводе высокоскоростных ленточных и ровничных машин обеспечило снижение уровней шума на 5-7 дБ. Использование в приводе металлопластмассовых колес, в которых зубчатый венец отделен от ступицы вставкой из высокополимерных материалов (полиуретан, резина), позволило снизить шум привода прядильных машин на 6-8 дБ. Обязательно заключение зубчатых передач в закрытый корпус, полностью исключающий излучение самих колес. Рекомендуется введение ребер жесткости, демпфирование и виброизоляция корпуса.

Эффективность шумоглушения коробок передач в результате проведения различных технологических мероприятий составляет 3-7 дБ в широком диапазоне частот. Важнейшими факторами возникновения шума в зубчатых передачах являются величины передаваемой ими мощности и окружной скорости колес. Для зубчатых передач обычно мощность излучаемого шума пропорциональна

механической мощности. Например, удвоение крутящего момента при одной и той же скорости вращения усиливает шум на 3 дБ, а при высоких нагрузках, когда сказывается увеличение погрешностей из-за деформаций зубьев под нагрузкой, — до 6 дБ. Удвоение частоты вращения увеличивает уровень шума на 6 дБ, что характерно для монополюсного излучения.

Подшипники качения (шариковые и роликовые) являются активными генераторами структурного шума в прядильных и крутильных машинах — подшипники веретенных узлов, прядильных камер и главного привода, а также в ленточных, кожевенно-обувных и швейных машинах. Основной фактор шумности подшипников качения, проявляющийся особенно на высоких частотах, — точность их изготовления. Смазка снижает шум на частотах 1,6-5 кГц — замена жидкой смазки специальной пластической дает эффект до 10 дБ на частоте прохождения шариков. С увеличением частоты вращения n шум возрастает пропорционально $n^{1,5}$, для подшипников веретен — пропорционально n^2 .

Кулачковые механизмы являются основными генераторами шума в ряде типов ткацких станков, ленточных, кожевенно-обувных, трикотажных и швейных машин. Возмущающие нагрузки в них связаны с кинематикой и динамикой толкателя (детерминированные инерционные нагрузки), формой и состоянием рабочей поверхности кулачка, величиной зазора между кулачком и роликом толкателя (случайные нагрузки). Шум излучает коробка и контактные корпусные элементы. Наименьшей акустической активностью обладают механизмы с профилями кулачков, спроектированными по синусоидальным, параболическим и полиномиальным законам. Для высокоскоростных механизмов оптимальны циклоидальные законы. Наиболее эффективные методы шумоглушения — использование оптимальных законов профилирования при одновременном повышении точности и чистоты обработки профилей кулачков и роликов. Например, применение в приводе зверообразовательного (батанного) механизма пневморепирных ткацких станков полированных кулачков повышенной точности понизило их шумность в высокочастотной области спектра на 8 дБ.

Строительно-архитектурные методы шумозащиты предполагают звукоизоляцию шумных машин от соседних малозумных строительными конструкциями, а также поглощение отраженного от ограждений шума в цехах путем установки на перекрытиях и стенах звукопоглощающих облицовок и применения штучных звукопоглотителей. Метод шумозащиты с помощью звукопоглощающих облицовок может быть предусмотрен при проектировании фабрик, но его реализация осуществляется и на работающих предприятиях. Этот метод наиболее целесообразен для шумных цехов, поскольку при высокой эффективности удельные затраты в этом случае сравнительно невелики и быстро окупаются за счет повышения производительности труда при снижении шума.

Эффективность применения звукопоглощающих облицовок зависит от акустических характеристик цеха и оборудования, расположения источников шума и размещения рабочих мест и для цехов с однотипными машинами с учетом поглощения и рассеяния шума оборудованием определяется по уравнению

$$\Delta L_{\text{зпо}} = 10 \lg \frac{\alpha_1^* + \chi \alpha_2}{\alpha_1 + \chi \alpha_2},$$

где α_i и α_i^* - средние значения коэффициентов звукопоглощения (КЗП) ограждений цеха в ок-

тавных полосах до и после установки облицовки, α_1 - для пола-потолка, α_2 - для машин; $\chi = \sum_{i=1}^{m_i} S_i / S'$ - относительная плотность тел рассеяния в поперечном сечении цеха для m_i машин с площадью поперечного сечения S_i при площади поперечного сечения цеха S' .

Для основных цехов отрасли величина $\Delta L_{\text{зпо}}$ может быть оценена по таблице при характерном среднем коэффициенте звукопоглощения до установки облицовки $\alpha = 0,24$.

Чаще всего в производственных помещениях применяются облицовки, состоящие из пористых волокнистых звукопоглощающих материалов типа матов или мягких плит толщиной 50-100 мм, закрытых снаружи перфорированными экранами. Установка звукопоглощающих облицовок в основных цехах ряда предприятий текстильной и легкой промышленности обеспечивает снижение уровня шума на рабочих местах на 3-8 дБ во всем звуковом диапазоне.

КЗП α_i^*	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
$\Delta L_{\text{зпо}}$, дБ	2,5	3,8	4,9	5,8	6,6	7,5

Наиболее эффективным организационно-техническим методом шумозащиты на предприятиях является замена высокошумного оборудования новым, с улучшенными шумовыми характеристиками. Так, замена ткацких челночных станков типа АТ микрочелночными, рапирными, пневморапирными, пневматическими и гидравлическими обеспечила снижение уровней звука в цехах на 10 - 15 дБА. Замена кольцепрядильных и крутильных машин старых типов на новые, с оснащенными внутренней виброизоляцией веретенами и глушителями шума, а также пневмомеханические, аэромеханические, пневматические и самокруточные прядильные и крутильные машины позволила снизить уровни звука в прядильном производстве на 7 - 10 дБА. Аналогичный результат достигнут в прядильном производстве за счет замены старых типов ленточных машин на новые, со звукоизолированными головками и шумоглушителями на вентиляторах встроенных пневмосистем. Основной организационной мерой шумозащиты при этом является расположение менее шумного оборудования в отдельных помещениях или отделение шумных машин звукоизолирующими перегородками и акустическими экранами.

Индивидуальные средства шумозащиты - противозумные ушные вкладыши и наушники - предохраняют не только органы слуха, но и всю нервную систему человека, и их действие особенно эффективно на высоких частотах. Однако их защитный эффект ограничен вследствие воздействия шума на всю поверхность тела человека. Вкладыши изготавливают из мягкого пластичного или твердого материала - в последнем случае их подбирают или изготавливают индивидуально. Рабочие предприятий отрасли широко применяют тампоны из ультратонкого волокна ФПП-15 (вкладыши «Беруши»), ватно-пластилиновые вкладыши и твердые вкладыши из пластмасс. Снижение уровней шума при использовании тампонов и твердых вкладышей на высоких частотах составляет 20 - 30 дБ, а ватно-пластилиновых - до 30 - 40 дБ. При большом разнообразии типов наушников, выпускаемых различными фирмами, из отечественных основными являются ВЦНИИОТ-2М и ВЦНИИОТ-4А. Эффективность более легких наушников ВЦНИИОТ-4А составляет в среднем 16 - 35 дБ, а ВЦНИИОТ-2М - в среднем 22 - 45 дБ.

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 [1]. 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 [9]. 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%. 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 от до определяется по формуле $k_{\text{тр}} = \gamma(L_1 - L_2)/100$, 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 $\beta = 1/(1 - k_{\text{тр}})$. Снижение трудоемкости изготовления продукции вследствие сни-

жения 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 строительного-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 системного подхода к решению задач экологии технических объектов // Вестник научно-технического развития. – 2013. - № 12(76). - С.20-34.
3. Поболь О.Н., Фирсов Г.И. Техносфера, ноосфера и экологические проблемы современных техногенных систем // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. - 2013. – Т.18, вып. 3. – С. 1073-1076.
4. Никифоров А.С. Акустическое проектирование судовых конструкций. Л.: Судостроение, 1990. - 200 с.
5. Pobol O.N., Panov S.N., Firsov G.I. The Ecological Acoustics of Machines: System Simulation and Machine Control in the Technosphere // Fourth Int. Congr. on Sound and Vibration: Proceedings / Ed. by M.J. Crocker and N.I. Ivanov. Vol. 2. - St.Petersburg: 1996. - P. 1107 - 1114.
6. Поболь О.Н. Экология и техносфера: проблемы и перспективы I / Поболь О.Н., Фирсов Г.И. / Современные проблемы науки и образования. - 2006. - № 6. - С.74-75.
7. Поболь О.Н., Фирсов Г.И. Экология и техносфера: проблемы и перспективы. II. // Современные проблемы науки и образования. - 2006. - № 6. - С.75.
8. Поболь О.Н., Фирсов Г.И. Экология и техносфера: проблемы и перспективы. III. // Современные проблемы науки и образования. - 2006. - № 6. - С.75-76.
9. Madbuh N.H. Noise exposure as related to productivity, disciplinary actions, absenteeism and accidents among textile workers / Madbuh N.H. / Journal of Sound and Vibration. - 1978. - Vol. 60, No.3. - P.313-318.
10. Поболь О.Н., Фирсов Г.И. Проблемы экологического мониторинга и управления техногенной системой на основе глобального акустического образа // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. --- 2014. – Т.19, вып. 5. – С. 1450-1453.

ТЕХНОЛОГИЯ OXY SUP ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ПРОИЗВОДСТВА ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

С.Н. Федосеев, асс. каф. МЧМ

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета*

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

E-mail: fedoseevsn@list.ru

Металлургическое производство является одним из серьезных загрязнителей окружающей среды. В черной металлургии на каждую тонну произведенной продукции образуется большое количество различных отходов и побочных продуктов, как используемых в текущем производстве (оборотный скрап, сухая окалина и пр.), так и требующих дополнительных мер по утилизации (замасленная окалина, пыли и шламы газоочисток и пр.). Полная переработка металлургических отходов на современном предприятии сталкивается с достаточно критическими проблемами, вызванными, с одной стороны, высоким содержанием вредных примесей (в первую очередь, цинка и щелочей), с другой стороны, большим разнообразием отходов по физическим свойствам (гранулометрический состав, агрегатное состоя-

ние и пр.). В связи с ужесточением требований по охране окружающей среды удаление или утилизация отходов металлургического производства становится все более затратным мероприятием.

Существует большое количество технологий, позволяющие в той или иной степени перерабатывать побочные продукты и отходы основного металлургического производства. Большинство из таких технологий обладает органическими недостатками, например, жесткие требования к подготовке сырья, ограничения по используемым энергоносителям, видам утилизируемых отходов и т.д. Традиционные технологии (например, агломерация) имеют ограничения по содержанию цинка для предотвращения его поступления в доменную печь.

Из всего разнообразия технологий переработки и утилизации металлургических материалов подавляющее большинство не вышло за рамки лабораторных или опытно-промышленных установок. Поэтому особую ценность имеют технологии, которые подтвердили свою осуществимость и экономическую значимость на промышленном уровне. Одной из таких технологий является технология *OXY Cup*, впервые реализованная в промышленном масштабе на заводе *ThyssenKrupp Stahl* в Дуйсбурге (Германия).

Пыли и шламы металлургических заводов, содержащие оксиды железа и мелкие частицы железной руды, перерабатывается после окускования в шахтной печи *OXY Cup*, которая представляет собой современную модификацию вагранки, с получением чугуна. Шахтная печь *OXY Cup* чрезвычайно привлекательна для металлургических заводов, так как одна установка способна переработать практически все трудноутилизуемые отходы и побочные продукты всего завода. В такой вагранке можно легко перерабатывать шихту с высоким содержанием цинка, составленную либо из текущих и накопленных отходов металлургического производства, либо из автомобильного лома.

Экономический эффект при использовании данной технологии достигается благодаря низкой стоимости сырьевых материалов и возможности концентрировать цинк в виде товарной продукции (обогащенная цинком пыль или фильтр-кек). Процесс *OXY Cup* позволяет также легко перерабатывать без дополнительной подготовки такие тяжеловесные возвратные отходы, как настывшие или металлические фракции шлака десульфурации. Ограничения по размеру перерабатываемых материалов зависят от размеров печи и для промышленной установки достигают 600–800 мм.

Большие объемы отходов, содержащих оксиды железа, можно перерабатывать в шахтных печах *OXY Cup* в виде самовосстанавливающихся брикетов. Обязательным компонентом брикетов является углеродсодержащий материал, необходимый для восстановления оксидов.

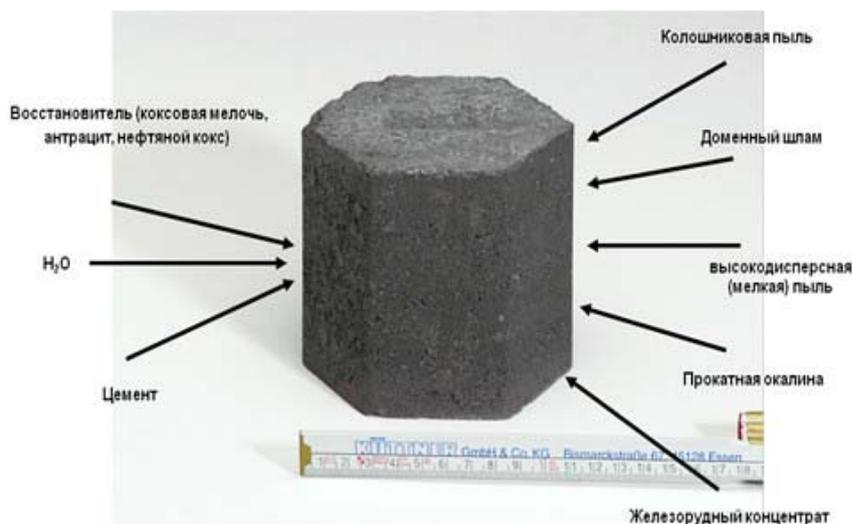


Рис. 1. Образец самовосстанавливающегося брикета

В материалах, образующих железоуглеродистый брикет, последовательное восстановление FeO_x и окисление углерода происходят посредством промежуточных продуктов реакции CO и CO_2 . Предельная скорость восстановления окисла железа регулируется прежде всего скоростью окисления углерода в смеси CO_2/CO , которая преимущественно заполняет поры между частицами брикета.

Скорость окисления углерода до CO достигает заметной величины при температурах выше $1000\text{ }^{\circ}C$, но существенно возрастает лишь при температуре $1400\text{ }^{\circ}C$.

При изготовлении опытных брикетов в исследовательском отделе завода *TKS* были опробованы различные доступные материалы. В процессе изготовления брикетов оценивали влияние отдельных факторов на их физическую прочность, пористость и простоту подготовки смеси. После упрочнения брикеты приобретали устойчивость к разрушению и могли подвергаться обработке как сыпучий материал. Отработка технологии приготовления брикетов во многом определила успех реализации технологии *ОХУ Сир* в промышленном масштабе. Была доказана возможность переработки различных видов мелкофракционных текучих и отвальных металлургических отходов в виде брикетов.

Печь *ОХУ Сир* является своего рода миниатюрой доменной печи как по исполнению, так и по технологическому процессу. В верхней части печи (колошник) располагается загрузочный бункер, ниже находится камера газоотвода. При такой конструкции исключается задымление колошника печи во время работы. Средняя часть печи (шахта) служит для предварительного нагрева шихтовых материалов и завершается зоной расплавления металла и шлака. В нижней части (горн) размещаются металлоприемник и устройство для разделения металла и шлака. В отличие от обычной доменной печи, в печи *ОХУ Сир* металл и шлак выдаются непрерывно в чугуновозные ковши или миксеры (рис. 2).



Рис. 2. Разрез промышленной шахтной печи *ОХУ Сир*

Нижняя часть рабочего пространства печи заполнена коксом, образующим коксовую насадку. Горячее дутье при температуре $500\text{--}620\text{ }^{\circ}C$ и кислород вдуваются через водоохлаждаемые фурмы и сопла в слой кокса, формируя высокотемпературную зону ($1900\text{--}2500\text{ }^{\circ}C$). При таких температурах перегрев и науглероживание капель жидкого металла происходят быстро и эффективно при тесном контакте металла с коксом. Степень науглероживания в большой степени зависит от расстояния между подом печи и уровнем размещения фурм. Горячие газы, выходящие из фурменной зоны, в режиме противотока обеспечивают теплом протекание всех процессов в слое шихты (восстановление железа из оксидов, нагрев и плавление).

В зависимости от качества шихтовых материалов и технического состояния оборудования, процесс характеризуется следующими расходными коэффициентами на 1 т. чугуна:

- Расход горячего дутья – $1100\text{--}1200\text{ м}^3$;
- Расход кислорода – $150\text{--}200\text{ м}^3$;
- Расход кокса – $200\text{--}300\text{ кг}$;

Применение кислорода для обогащения дутья или, что более эффективно, для вдувания через кислородные сопла обеспечивает ряд преимуществ. В частности, при переработке большого количества оксидов железа с помощью кислорода можно поддерживать необходимую температуру коксовой насадки. Для этого варианта предпочтительней использовать вдувание кислорода, чем нагрев дутья. Можно использовать каупера (в первую очередь, когда возможно использовать оборудование остановленных доменных печей). В случае экономической целесообразности использования природного газа можно устанавливать в дополнение к фурмам газокислородные горелки с энергетической заменой кокса до 30 %.

С учетом конструкции шахтной печи *OXY Cup* технологический цикл переработки железоуглеродистых брикетов – от загрузки до расплавления – составляет около 1,5 ч. Поскольку восстановление оксидов железа шихты протекает замедленно при температурах ниже 1000 °С и практически прекращается после расплавления шихты при температуре около 1450 °С, процесс восстановления должен быть завершен в течение 15–20 мин. Установлено, что сравнительно большие брикеты с длиной кромки 100–150 мм обладают хорошими технологическими качествами, обеспечивают равномерное распределение газа и хорошую восстановимость.

Опыт работы с цинксодержащими материалами на вагранках (поступление цинка всегда составляло 1–3 % от металлошихты) не выявил никакого вредного влияния этих материалов на ход процесса.

В печи *OXY Cup* цинк вместе с шихтой проходит через зоны с различной температурой и с различным составом газовой атмосферы, начиная от холодной зоны в верхней части печи *OXY Cup* и до горячей фурменной зоны. Восходящий из горячих зон в виде паров цинк будет окисляться, обеспечивая равновесие реакций окисления-восстановления, которые почти полностью прекращаются при температурах ниже 300 °С, преобладающих на уровне газоотвода. Частицы *ZnO*, образующиеся при окислении газообразного цинка в области низких температур, имеют очень небольшие размеры и уносятся из печи с пылью. В зависимости от вида перерабатываемых отходов и организации рециркуляции цинка содержание его в колошниковой пыли составляет 25–30 %, что является товарным продуктом для дальнейшей переработки цинка. Также возможен дуплекс-процесс, при котором в одном агрегате (*OXY Cup*) происходит концентрация цинка в возгонах в виде цинкита, а во втором (например, печь *DECM* – электрококсовая плавка пыли) – получение металлического порошкового цинка. Такая технологическая схема обеспечивает улучшение экономических показателей утилизации отходов за счет получения продукта более высокой степени переработки.

Пилотная установка *OXY Cup* для плавки самовосстанавливающихся углеродистых брикетов промышленного масштаба начала работать в июле 1999 г. на территории завода фирмы *ThyssenKrupp Stahl* в Дуйсбурге. Установка имела в своем составе шахтную печь *OXY Cup* с диаметром шахты 2,6 м и перерабатывала 150 тыс. т/год брикетов и 60 тыс. т/год металлических настывлей.

В процессе работы печи *OXY Cup* было подтверждено, что наряду с окалиной в виде мелких фракций можно добавлять также крупнокусковой металлосодержащий материал для переплавки, который хорошо перерабатывается в такой печи. В частности, использовались настывли от обработки шлака, десульфурационный шлак и другие металлосодержащие материалы размером до 600 мм. После успешного завершения испытательного периода установка в 2004 г. была преобразована в полностью коммерческий агрегат, включающий оборудование для производства брикетов производительностью 300 тыс. т/год.

Окончательное решение в пользу технологии *OXY Cup* было принято после ее испытаний в течение года с учетом экономических показателей и степени освоения процесса. При этом на принятие такого решения оказали наибольшее влияние следующие факторы и особенности процесса *OXY Cup*:

- чугун, шлак и отходящие газы могут быть произведены и реализованы на метзаводе без каких-либо ограничений и без существенной реконструкции;
- сходство с доменным процессом;
- использование побочных металлосодержащих продуктов, как настывли, магнитные компоненты шлака десульфурации, конвертерный шлак;
- производственная гибкость в отношении шихты, производительности, длительности производственного цикла, требуемых простоев.

Печь *OXY Cup* позволяет не только решить проблемы завода с побочными продуктами, но и обеспечить металлургическое производство дополнительным количеством чугуна во время остановок доменных печей.

Основные проектные характеристики коммерческого комплекса приведены в таблице:

Проектные характеристики печи *OXY Cup*:

Параметр	Значение
Рабочее время, ч/год	7200
Расход дутья, м ³ /ч	30000
Расход кислорода, м ³ /ч	4500
Производительность по чугуну, т/ч	23

Сырье для изготовления брикетов подается вагонетками и смешивается с угольной мелочью, полученной при тушении кокса, и с цементом. Вибропресс формирует брикеты, которые затем выдерживаются на участке отверждения в течение двух суток. Упрочненные брикеты затем подают ленточным транспортером к загрузочным бункерам, где уже находятся настыли, кокс и другие добавки. Вибродозатор формирует шихту заданного состава в загрузочной бадье, которую подают к печи.

Отходящие из печи газы подвергают влажной очистке в скруббере, после чего они соответствуют всем установленным нормам и требованиям. До 35 тыс. м³ очищенного газа может быть подано на электростанцию по существующим газопроводам.

Химический состав продуктов плавки приведен ниже:

Химический состав чугуна, % (масс.)

Si	S	C
0,52 – 1,10	0,07 – 0,48	3,71 – 4,33

Химический состав шлака, % (масс.)

SiO ₂	CaO	Fe	Основность
39,72	36,41	1,49	0,94

В конце 2005 г. был опробован режим работы печи с использованием 100 % брикетов, без добавления в шихту скрапа или настылей; режим был освоен без проблем. Этот эксперимент подтвердил, что процесс *OXY Cup* может оказаться экономичным решением для производителей металла, которые не имеют постоянных поступлений скрапа и настылей.

Печь *OXY Cup* в сравнении с доменной печью имеет сравнительно небольшие размеры. Опыт эксплуатации крупных вагранок показал, что внутренний диаметр шахты печи *OXY Cup* для плавки брикетов нецелесообразно увеличивать более 3 м. Такая печь *OXY Cup* может перерабатывать в год до 520 тыс. т скрапа (настылей и т. п.) или 360 тыс. т брикетов, в Смесь брикетов и скрапа характеризуется годовым объемом переработки в этих пределах в зависимости от пропорции компонентов в шихтовой смеси.

Заключение

Технология *OXY Cup* позволяет получать горячий металл, шлак и отходящие газы - материалы, хорошо известные в черной металлургии. Для этого не требуется никаких изменений в производственном оборудовании или логистике. По этой технологии можно обрабатывать все виды оборотных железосодержащих отходов: настыли, десульфураторные шлаки, продукты переработки шлаков.

Другие преимущества технологии *OXY Cup*:

- высокая производственная гибкость (до 100 % скрапа, остановка в течение 2 мин.);
- стоимость горячего металла, получаемого в печи *OXY Cup*, ниже стоимости чугуна, выплавляемого в доменной печи;
- экономически целесообразное проведение десульфурации на специальной десульфураторной установке, а не в конвертере;
- повышение производительности кислородно-конвертерного цеха и использование более дешевого скрапа с повышенным содержанием цинка;
- оптимизация работы агломерационной фабрики благодаря исключению мелкофракционных компонентов.
- обогащенный цинком шлам (содержащий более 30 % цинка) может быть поставлен для последующего получения цинка.

По результатам работы коммерческой установки с 2004 г. компания *ThyssenKrupp Stahl* приняла решение о строительстве второго комплекса, предназначенного для переработки отходов *TKS* и *HKM* (сталеплавильные пыли и замасленная окалина, доменные и сталеплавильные пыли). Кроме того, в 2009 г. подписан контракт и ведется проектирование двух комплексов для Китая (переработка отходов производства нержавеющей стали и феррохрома). Также идет проработка вопроса о создании комплексов по утилизации текущих и отвальных отходов с использованием технологии *OXY Cup* на ряде металлургических предприятий России.

Подытожив весь опыт, накопленный при освоении технологии *OXY Cup*, можно отметить, что понятие «нулевые потери» больше не является концепцией. Это реальная перспектива решения возникающих проблем в черной металлургии. Побочные продукты и отходы можно вновь преобразовать в горячий металл и шлак за один технологический цикл.

Литература.

1. Серикбол А., Федосеев С.Н. Переработка отходов сталеплавильных заводов по технологии «ОКСИКАП» // Современное состояние и проблемы естественных наук: сборник трудов всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Юрга, 17-18 Апреля 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - С. 277-279
2. Вторичные металлы // [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://russcrap.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=237&Itemid=36
3. OXYCUP Shaft Furnace // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.kuettner.com/Default.aspx?ID=83>
4. oxy cup process where society/organization is SME – OneMine // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.onemine.org/search/index.cfm?fullText=oxy%20cup%20process&organization=SME>

ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

И.М. Шарафуллина, маг. 2 г.о.

*Башкирский Государственный университет, г.Уфа
450076, г.Уфа ул. Заки Валиди, 33, тел. (347) 229-97-00
E-mail: ilmirasharafullina23@mail.ru*

Республика Башкортостан - один из наиболее промышленно развитых регионов Российской Федерации. Богатые природные ресурсы способствовали развитию на территории республики горнодобывающей, перерабатывающей, нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической и химической отраслей промышленности, энергетики и трубопроводного транспорта, а также сельского хозяйства.

На сегодняшний день в республике функционирует более шести с половиной тысяч промышленных предприятий. Концентрация промышленного производства при этом превышает общероссийские показатели. В частности, предприятия нефтеперерабатывающей, химической и нефтехимической промышленности сосредоточены в центральном и южном промышленных узлах. Это привело к созданию целого ряда серьезных экологических проблем, в том числе и в области обращения с отходами производства и потребления.

К основным причинам обострения экологических проблем в области обращения с отходами относятся:

- высокий уровень износа технологического оборудования;
- использование на предприятиях многоотходных технологий;
- низкие темпы внедрения современных ресурсо- и энергосберегающих технологий.

В Республике Башкортостан в 2013 году образовалось 801 видов отходов в количестве 44,95 млн. т.

Динамика образования отходов производства и потребления в 2008-2013 годах на территории Республики Башкортостан представлена в табл. 1.

Из анализа таблицы видно, что объем образования отходов в 2013 году по сравнению с 2012 годом сократился на 2,87 млн. т. Это связано с уменьшением объемов производства ООО «Башкирская медь», т.к. основной объем образования твердых отходов приходится именно на это предприятие.

На начало 2014 года в республике накоплено 1105 млн. т отходов.

Таблица 1

**Динамика образования отходов производства и потребления
в 2008-2013 годах на территории Республики Башкортостан [5].**

Годы	Образовано отходов производства и потребления, млн. тонн						Использовано и обезврежено	
	Всего	I класс опасности	II класс опасности	III класс опасности	IV класс опасности	V класс опасности	Всего, млн. тонн	в % от количества образованных отходов
2008	42,835	0,078	0,039	1,12	1,471	40,127	7,694	17,97
2009	36,78	0,081	0,21	0,465	1,523	34,499	8,769	23,84
2010	47,01	0,068	0,172	0,424	1,813	44,532	11,32	24,1
2011	59,14	0,068	0,176	0,507	1,779	56,612	11,85	20,03
2012	47,82	0,080	0,163	0,265	2,522	44,790	7,871	16,46
2013	44,95	0,001	0,009	0,220	1,764	42,956	7,819	17,39

В 2013 году 7,819 млн. т (17,39%) отходов было использовано повторно и обезврежено. По сравнению с 2012 годом объем использованных и обезвреженных отходов в 2013 году сократился на 0,062 млн. т.

Основной объем образующихся отходов приходится на долю предприятий, осуществляющих добычу и переработку полезных ископаемых. Их вклад в 2013 году составил 40,107 млн. т – 89,2 % от суммарного количества отходов по республике.

На предприятиях обрабатывающей промышленности в 2013 году образовалось 2,194 млн. т отходов, что на 0,3 млн. больше, чем в предыдущем. [5].

Отходы этой отрасли промышленности составляют 4,9% от общего объема образования отходов по республике, но по влиянию, оказываемому на окружающую среду, данные виды отходов являются наиболее опасными. К таким отходам относятся ртутьсодержащий шлам, жидкая и твердая хлорорганика.

Наибольшую опасность представляют отходы химического производства, которые необходимо размещать на специально оборудованных полигонах. Это привело к образованию ряда экологически опасных объектов, наличие которых подвергает риску здоровье населения. [4].

Основным производителем отходов химического производства является ОАО «Башкирская содовая компания», в которую в 2013 году вошли ОАО «Сода» и ОАО «Каустик». Накопление отходов происходит в шламонакопителе "Белое море". Высокотоксичные отходы ОАО "Каустик" вывозятся для захоронения на полигон "Цветавский", расположенный в Гафурийском районе, в 5 км от жилой зоны, общей площадью 62 га. В результате этого на территории полигона сложилась сложная экологическая ситуация - загрязнены практически все компоненты окружающей среды: атмосфера, почвенный покров, поверхностные и подземные воды. [5].

В атмосферном воздухе в зоне захоронения отходов повышено содержание метана, диоксида серы, азота и фтористого водорода [2].

Почвенный покров также испытывает колоссальное антропогенное воздействие: повышена степень засоленности (наличие ионов SO₄, Cl⁻, HCO₃⁻), загрязненность тяжелыми металлами (Ni, Pb, Zn, Cr, V, Kd) [1].

Наиболее негативно полигон воздействует на подземные и поверхностные воды. Основным механизмом ухудшения состояния подземных вод является вымывание токсичных веществ (хлоридов, хлорорганики, тяжелых металлов) из пород при инфильтрации осадков (в период снеготаяния и выпадения осадков).

Таким образом, экологическая нагрузка на территории полигона соответствует высокой степени технологического воздействия. Распространение загрязнителей при такой степени воздействия происходит на большие расстояния, не менее 10 км.

Еще одним главным источником загрязнения окружающей среды остается ОАО «Уфалим-пром», где накоплено более 21 тыс. т известкового шлама и 36 тыс. т избыточного ила.

На долю отходов нефтеперерабатывающей деятельности в 2013 году пришлось 244,402 тыс. т., из них использовано 161,469 тыс.т отходов.

Наибольшее количество отходов образовалось на ОАО «Газпром нефтехим Салават».

Негативное воздействие на окружающую среду так же оказывают предприятия, осуществляющие производство и распределение электроэнергии, газа и воды. Здесь основной проблемой является образование большого количества шлама химводоподготовки, накапливающегося в шламоотстойниках.

В Республике Башкортостан отсутствует проблема сбора и утилизации ртутьсодержащих отходов от предприятий и организаций.

На сегодняшний день в регионе эксплуатируются 4 установки по обезвреживанию ртутных ламп, люминесцентных ртутьсодержащих трубок отработанных и брак: ГУП НИИ БЖД РБ, ГУП «Табигат» РБ (г. Стерлитамак), ОАО «Искож» (г. Нефтекамск), ООО «Наптон» (г. Уфа).

В республике продолжает оставаться напряженной обстановка с размещением и утилизацией твердых бытовых отходов. Ежегодный объем их образования постоянно растет, и в 2013 году составил 1,045 млн.т.

Основная деятельность в республике в области обращения с ТБО направлена преимущественно на захоронение их на свалках или полигонах твердых бытовых отходов.

На территории республики действуют 2428 свалок твердых бытовых отходов, общей площадью более 1800 гектаров земли. Однако они не соответствуют требованиям природоохранного законодательства. Многие сельские населенные пункты республики не охвачены системой сбора, транспортировки и размещения отходов.

В целях обеспечения безопасного размещения отходов в республике введено в эксплуатацию 43 полигона ТБО, которые построены в крупных городах и населенных пунктах республики - в местах наибольшего образования отходов.

Главной задачей в области обращения с отходами является переход от их захоронения к использованию в качестве вторичного сырья. На протяжении ряда лет этот показатель составляет около 5 % от общего годового объема. Т.е. несмотря на принимаемые меры, количество перерабатываемого вторичного сырья растет незначительно. [3].

В нашей республике имеется огромный запас вторичного сырья, измеряемый тысячами тонн, но система раздельного сбора отходов неэффективна и недостаточно развита сеть пунктов сбора сырья. Существует проблема сбыта вторичного сырья, большая часть которого направляется за пределы республики в соседние регионы Татарстан, Удмуртию.

Таким образом, можно сделать вывод, что одним из основных этапов организации системы управления отходами является разработка схемы генеральной очистки территории Республики Башкортостан. Эта схема должна предусматривать рациональный сбор, быстрое удаление, надежное обезвреживание и экономически целесообразную утилизацию бытовых отходов.

Литература.

1. Галеева Э.М., Фазылов А.Р. Эколого-геохимическое картографирование техногенных аномалий. Уфа РИО БашГУ 2002, 100с.
2. Галимова Р.Г. О современном состоянии атмосферного воздуха в Уфе // «Башкирский экологический вестник», 2013 №2 – С. 53- 55.
3. Лешан И.Ю. Формирование и утилизация твердых бытовых отходов // Геологический сборник 8, 2009. – Уфа: Дизайн Пресс, 2009. – С. 258-259.
4. Шарафуллина И.М. О степени влияния отходов химического производства на состояние окружающей природной среды. // Геосфера, выпуск 6, 2013. – Уфа РИЦ БашГУ 2013. – С. 230-232.
5. Государственный доклад « О состоянии окружающей природной среды республики Башкортостан » 2012-2013 г.г.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОЦЕССАМИ ГОРЕНИЯ В ТЕХНОСФЕРЕ

А.Н. Чигажанова, студент группы 17Г20

Научный руководитель: Луговцова Н.Ю.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета, г. Юрга

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

E-mail: lnyu-70583@bk.ru

Процесс горения – один из первых сложных физико-химических процессов, с которыми встретился человек еще на заре своего развития. Овладев процессом горения, человечество получило огромное преимущество над окружающими его живыми существами и силами природы. По тому, какую роль отводил человек процессу горения, насколько широко, совершенно и цивилизованно он применял и

использовал его в своих целях, можно проследить всю историю эволюции человеческого общества, вплоть до космической эры. В настоящее время процессы горения применяются во многих отраслях промышленности, а именно: на ТЭС, комбинатах черной и цветной металлургии, в машиностроении и металлообработке, на предприятиях органической и неорганической химии, на автотранспорте.

Основными загрязняющими веществами, содержание которых в атмосфере регламентируется стандартами, являются: диоксид серы (SO_2), оксиды азота (NO и NO_2), оксид углерода (CO), газообразные углеводороды (HC), а также сероводород (H_2S), сероуглерод (CS_2), аммиак (NH_3), различные галогеносодержащие газы. Существуют 3 основных источника образования газообразных загрязнений: сжигание горючих материалов, промышленные производственные процессы и природные источники. В результате сжигания топлива образуется 78 % диоксида серы от общего его количества. Углеводороды, опасность появления которых связана с тем, что они являются промежуточными продуктами в процессе образования озона, поступают в атмосферу при сжигании топлива и при переработке нефтепродуктов, кроме того, многие углеводороды выделяются в процессе роста и размножения растений. По оценкам учёных из природных источников во всём мире ежегодно выделяется 117 млн. т. углеводородов, а из антропогенных источников 100 млн. т.

Однако углеводороды, присутствующие в атмосфере городов, в основном представляют собой продукты сгорания. Значительные количества оксидов серы выбрасываются в атмосферу при производстве меди, свинца и цинка из сульфидных руд, а также в процессе очистки нефтепродуктов. Большая часть выбросов SO_2 связана со сжиганием топлива в топках для получения необходимого для процесса тепла.

Образующиеся газы, содержащие SO_2 , обычно используются для производства серной кислоты. Оксиды серы также возникают в процессе производства бумаги и целлюлозной массы в результате сжигания серосодержащих материалов.

Загрязнение атмосферы углеводородами происходит от химических предприятий, нефтеперерабатывающих и металлургических заводов. Углеводороды, выделяются в процессе производства пластмасс, красителей, пищевых добавок, парфюмерных продуктов, смол, пластификаторов, пигментов, пестицидов, а также при переработке каучуков и нефтехимических продуктов.

Среди химических соединений, выбрасываемых в атмосферу, содержится достаточно большое число ядовитых веществ. В настоящее время к опасным загрязняющим веществам относятся пары ртути, винилхлорид и бензол, содержание которых в атмосфере подлежит специальному контролю. Большое количество ископаемого топлива ежегодно сжигается в топках котельных для получения тепла. Котельные самые крупные потребители самого «грязного» топлива – угля и мазута.

Поэтому энергетика по совокупности количества и качества сжигаемого топлива является единственным источником выбросов диоксида серы, а также главным источником дисперсных загрязнителей и оксида азота.

Газообразные загрязнители возникают в процессе горения, а дисперсные – механическая пыль, может выдуваться при разгрузке и транспортировке угля по конвейеру, а также при удалении и складировании топочной золы. Пыление угля происходит в результате ветровой эрозии. Использование природного угля в качестве топлива является более эффективным. Хотя природный газ рассматривается как относительно чистое топливо, при его сгорании также образуются загрязняющие вещества: оксиды азота, оксиды углерода, углеводороды, дым.

Ещё одним немаловажным источником загрязнения атмосферы является сжигание твёрдых городских отходов. Во всех цивилизованных мирах для этих целей существуют мусоросжигательные печи, от конструкции которых зависят составы выбросов. Дымовые выбросы состоят из относительно безвредных газообразных продуктов сгорания: диоксида углерода, воды, инертного азота. Но их избыток может привести к образованию шлейфа тумана. Для улавливания дымовых выбросов используют различные фильтры и улавливатели. Загрязнение окружающей среды выбросами двигателей внутреннего сгорания привлекают всё более пристальное внимание в последние годы из-за возросшей угрозы здоровью человека. Увеличение содержания углекислого газа в атмосфере ведёт к повышению температуры Земли. При увеличении содержания CO_2 можно ожидать повышения средней температуры Земли, хотя зависимость между этими параметрами довольно сложная. Было проведено множество модельных исследований по этой проблеме.

Судя по их результатам, примерное удвоение содержания CO_2 произойдет около 2040 года, в результате чего средняя температура планеты возрастёт на 2 или 3 °С. В полярных районах повышение температуры может превысить данное значение в несколько раз. Проблема влияния антропоген-

ной деятельности на изменение температуры всё ещё в стадии обсуждения. Конечно, нельзя сводить это воздействие просто к «подъёму температуры на термостате», поскольку глобальное распределение температуры связано с перемещением атмосферных масс, например, со штормами в зимнее время. Содержание водяного пара также может измениться при изменении температуры.

Таким образом, конечным результатом изменения концентрации CO₂ в атмосфере могут стать сложные климатические процессы, связанные с изменением, как температуры, так и процессов образования осадков. Ранее предполагалось, что окислы азота, выбрасываемые транспортной авиацией, являются основной причиной разрушения озонового слоя. Однако количественные измерения показали, что этот источник ничтожен по сравнению с естественными [2].

Таким образом, процессы горения в различных производствах оказывают и различное влияние на экологию. Тепловые электростанции загрязняют атмосферу выбросами, которые содержат сернистый ангидрид, двуокись серы, оксиды азота, сажу, пыль и золу, которые содержат соли тяжелых металлов. Комбинаты черной и цветной металлургии в процессе производства загрязняют атмосферу соединениями цветных и тяжелых металлов, парами ртути, сернистым ангидридом, окисями азота, углевода и др. Выбросы предприятий машиностроения и металлообработки 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 безопирен. Предприятия органической химии выбрасывают большое количество органических веществ, которые имеют сложный химический состав, соляной кислоты, соединений тяжелых металлов, содержат сажу и пыль. Предприятия неорганической химии выбрасывают в атмосферу окиси серы и азота, соединения фосфора, свободный хлор, сероводород. Географические закономерности распространения загрязнителей автотранспорта, 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. В составе отработанных газов автомобилей находится большое количество оксида азота, несгоревшие 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 [1].

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.

К вторичным негативным воздействиям 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.

Литература.

1. Белов С.В., Ильницкая И.В. и др.//Безопасность жизнедеятельности. Учебник для ВУЗов; 7-е издание; М.: Высшая школа, 2007. – 616 с.
2. О.А. Клименко, канд. хим. наук. 3. Согласно с УМЗА Росгидромета и ГУ НПО Тайфун Росгидромета
3. Кукин П.П., Лапин В.Л., Пономарев Н.Л. и др.//Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): Учеб.пособие для вузов; 2-е изд., испр. и доп. М.: Высшая школа, 2002. – 319 с.
4. Попкова Н.В.//Основное противоречие техносферы: Философия и общество – 03/2005.
5. Трифонов К.И., Девислов В.А.//Физико-химические процессы в техносфере: учебник для студентов ВУЗов; М.: ФОРУМ ИНФРА – М, 2007. – 240 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ (ВЕТРОВАЯ И СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА)

С.Е. Коротков, студ. гр. 17Г41,

Научный руководитель: Гришагин В.М., к.т.н., доц.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета, г. Юрга

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

Тел. +79089439772 E-mail: korotkovsergej@inbox.ru

Потребление энергии является обязательным условием существования человечества. Наличие доступной для потребления энергии всегда было необходимо для удовлетворения потребностей человека, увеличения продолжительности и улучшения условий его жизни.

Электроэнергетика - отрасль промышленности, занимающаяся производством электроэнергии на электростанциях и передачей ее потребителям. Энергетика является основой развития производственных сил в любом государстве, обеспечивающей бесперебойную работу промышленности, сельского хозяйства, транспорта, коммунальных хозяйств. Стабильное развитие экономики невозможно без постоянно развивающейся энергетики. Энергетическая промышленность также является частью топливно-энергетической промышленности. Российская энергетика - это 600 тепловых, 100 гидро, 10 атомных электростанций. Их суммарная мощность составляет 215 млн. кВт.

1. Типы и виды основных источников энергии.

Тепловые электростанции

Около 75% всей электроэнергии России производится на тепловых электростанциях. Это основной тип электростанций в России.

Среди них главную роль играют мощные (более 2 млн. кВт) ГРЭС - государственные районные электростанции, обеспечивающие потребности экономического района, работающие в энергосистемах. Большинство городов России снабжаются именно ТЭС.

Развитие ТЭС сдерживается рядом факторов:

Стоимость угля, нефти и газа, на которых работают тепловые станции, растет, а природные ресурсы этих видов топлива сокращаются и в процессе производства электроэнергии на ТЭС происходит выброс вредных веществ в атмосферу.

Если топливом служит уголь, особенно бурый, малоценный для другого вида использования и с большим содержанием ненужных примесей, выбросы достигают колоссальных размеров.

Гидроэлектростанции

ГЭС производят наиболее дешевую электроэнергию, но имеют довольно-таки большую себестоимость постройки. Именно ГЭС позволили советскому правительству в первые десятилетия советской власти совершить большой прорыв в промышленности.

Современные ГЭС позволяют производить до 7 Млн. кВт энергии, что вдвое превышает показатели действующих в настоящее время ТЭС и АЭС, однако размещение ГЭС в европейской части России затруднено по причине дороговизны земли и невозможности затопления больших территорий в данном регионе. Наиболее мощные ГЭС построены в Сибири, где наиболее эффективно осваиваются гидроресурсы.

Важным недостатком ГЭС является сезонность их работы, столь неудобная для промышленности.

Атомные электростанции

Первая в мире АЭС - Обнинская была запущена в 1954 году в России. Персонал 10 российских АЭС составляет 40.6 тыс. человек или 4% от общего числа населения занятого в энергетике. 11.8% или 119.6 млрд. кВт. всей электроэнергии, произведенной в России выработано на АЭС. Планировалось, что удельный вес АЭС в производстве электроэнергии достигнет в СССР в 1990 г. 20%, фактически было достигнуто только 12,3%. Чернобыльская катастрофа вызвала сокращение программы атомного строительства, с 1986 г. в эксплуатацию были введены только 4 энергоблока. АЭС, являющиеся наиболее современным видом электростанций имеют ряд существенных преимуществ перед другими видами электростанций: при нормальных условиях функционирования они абсолютно не загрязняют окружающую среду, не требуют привязки к источнику сырья и соответственно могут быть размещены практически везде, новые энергоблоки имеют мощность практически равную мощности средней ГЭС, однако коэффициент использования установленной мощности на АЭС (80%) значительно превышает этот показатель у ГЭС или ТЭС.

- Катастрофические последствия аварий на наших АЭС - следствие несовершенной защиты системы.



Рис.1.1

2. Альтернативные источники энергии

Солнечная энергетика

Солнечная энергетика обладает самым большим потенциалом из возобновляемых источников. В солнечной энергетике выделяют 3 направления: солнечные водонагревательные установки, солнечные электростанции и фотоэлектрические преобразователи. Солнечные водонагревательные установки обычно представляют собой плоский солнечный коллектор, в котором нагревается вода, воздух или другой теплоноситель. Эти устройства характеризуются величиной площади нагрева.

Суммарная площадь солнечных коллекторов в мире достигает 50-60 млн м², что эквивалентно 5-7 млн т у. т. в год. В России их применение незначительное. Хотя даже для условий Сибири возможен полезный эффект.

Недостатки:

Зависимость от погоды и времени суток.

Сезонность в средних широтах и несовпадение периодов выработки энергии и потребности в энергии. Нерентабельность в высоких широтах.

Как следствие, необходимость аккумуляции энергии.

При промышленном производстве — необходимость дублирования солнечных ЭС маневренными ЭС сопоставимой мощности.

Высокая стоимость конструкции, связанная с применением редких элементов (к примеру, индий и теллур).

Необходимость периодической очистки отражающей/поглощающей поверхности от загрязнения.

Нагрев атмосферы над электростанцией.

Ветровая энергия

К ветровой энергии как возобновляемому источнику энергии наибольший интерес проявляется в Германии, США, Дании. В 2002 году суммарная мощность ветроэнергетических установок в мире составила 31,1 ГВт. Это достаточно большая величина, и ожидается дальнейший существенный рост в будущем, хотя есть ряд экологических проблем, связанных с сильным шумом от установок и большой площадью отчуждения земель.

3. Вывод

Основное преимущество Возобновляемых источников энергии перед другими источниками — их возобновляемость, экологичность, широкая распространенность и доступность. В случае необходимости эти источники могут работать автономно, снабжая энергией потребителей, не подсоединенных к централизованным энергосетям. Другими стимулами для внедрения альтернативных источников энергии являются безопасность поставок, постоянный рост цен на традиционные виды топлива и,

конечно, научно-технический прогресс. Современные разработки и инновации повышают конкурентоспособность альтернативной энергетики.

Литература.

1. Стэн Гибилиско. Альтернативная энергетика без тайн. – М.: Эксмо-Пресс, 2010. – 368 с.
2. Петрова А.М., Афонин А.М., Царегородцев Ю.Н., Петрова С.А. Энергосберегающие технологии в промышленности. – М.: Форум, 2011. – 272 с.
3. Альтернативная энергетика и мировой потенциал ВИЭ (Ист -<http://www.spbenergo.com/publ/634-alternative-energy.html>)
4. Преимущества возобновляемых источников энергии (Ист-http://rusadvice.org/sci/researches/preimuschestva_vozobnovlyaemih_istochnikov_energii.html-)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ИЗ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ Г. ЮРГИ

*О.Я. Угарова, лаборант химического анализа НФС ООО «ЮРГА ВОДТРАНС»,
А.Г. Мальчик, к.т.н., доцент каф. БЖДЭиФВ*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета, г. Юрга
652055, Кемеровская обл, г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Среди глобальных проблем в настоящее время особенно важной является обеспечение населения планеты доброкачественной питьевой водой. Этой задаче серьезное внимание уделяет ООН и входящие в ее состав организации. Очистные сооружения водоподготовки во многих городах, в т.ч. и в Юрге морально устарели. За последнее время появилось множество устройств, приборов, реагентов, позволяющих сделать процесс водоподготовки более технологичным [1,2,3].

Цель работы: совершенствование технологии водоподготовки по удалению загрязнений природного и антропогенного происхождения для получения качественной питьевой воды.

Для реализации цели были поставлены следующие задачи:

Проанализировать результаты анализов качества исходной и питьевой воды в длительном промежутке времени;

Исследовать «классическую» схему водоподготовки на водопроводной очистной станции г.Юрги;

Совершенствовать технологии водоподготовки на НФС ООО «Юрга Водтранс» путем оптимизации и технологического перевооружения станции водоподготовки.

Централизованное водоснабжение г. Юрги организовано из открытого источника водоснабжения, реки Томь. г. Юрга по антропогенной нагрузке на реку Томь находится на первом месте в Кемеровской области. Непосредственно на берегах реки Томь и ее притоках выше г. Юрги, размещен ряд промышленных предприятий, сотни животноводческих комплексов, ферм, большинство из которых не имеют эффективных очистных сооружений, и их стоки попадают в р. Томь.

Вода р. Томи чрезвычайно загрязнена химическими веществами. Результаты мониторинга за качеством воды в створе водозабора г. Юрги, свидетельствуют о не соответствии воды р. Томи требованиям СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы» по санитарно-химическим и микробиологическим показателям.

В воде р. Томь за последний период обнаружались ацетон, метанол, формальдегид, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), нефтепродукты, фенол и др.

Отмечено также вторичное загрязнение воды в распределительной сети на этапе транспортировки от резервуара чистой воды до крана потребителя. По таким показателям, как запах, мутность, железо доля нестандартных проб в водопроводной воде значительно выше, чем в РЧВ, что свидетельствует о возможном загрязнении трубопроводов. Результаты исследований водопроводной воды г. Юрги за исследуемый период показали, что в питьевой воде присутствуют вещества, относящиеся к 1 и 2 классу опасности.

При анализе технологической схемы водоподготовки выявлены следующие недостатки:

1. Используемый метод хлорирования способствует образованию новых опасных летучих хлорорганических соединений, обладающих канцерогенной и мутагенной активностью.

2. Используемый в настоящее время на НФС флокулянт – «Полифлок» является несовременным и неудобным в приготовлении реагентом (из-за своей гелеобразной консистенции).

Для совершенствования технологии водоподготовки на НФС ООО «Юрга Водтранс» были предложены следующие мероприятия:

1. Аммонизация – обработка питьевой воды аммиаком перед хлорированием для обеспечения более длительного обеззараживающего эффекта и предотвращения образования хлорорганических соединений, придающих воде неприятные запах и привкус. Аммонизация также позволяет сократить расход хлор-реагента, уменьшает коррозию стальных водоводов, консервировать остаточный хлор в длинных водоводах и сетях.

Для приготовления раствора сульфата аммония рабочей концентрации и его дозирования установить станцию приготовления и дозирования сухих реагентов фирмы Grundfos - «Polydos».

Это автоматизированная система подготовки растворов полиэлектролитов с регулируемой концентрацией. Регулировка концентрации раствора с точностью 0,05–0,5 %.

Дозирование реагента следует осуществлять в напорные трубопроводы, подающие воду на станцию водоочистки.

Рабочие дозы сульфата аммония могут быть определены в процессе пусконаладочных работ и ввода системы в эксплуатацию.

2 Дозирование коагулянта

В настоящее время в качестве коагулянта используется оксихлорид алюминия (ОХА) в жидкой товарной форме, с концентрацией Al_2O_3 – 20 %.

Дозирование коагулянта производится не технологичным способом, в связи с чем предлагается модернизировать этот процесс.

Возможны три варианта модернизации:

1 По существующей схеме производить разбавление товарного ОХА до 2 % концентрации. Полученный раствор дозировать насосами-дозаторами.

Рассчитываем расход ОХА

Концентрация Al_2O_3 в товарном 20 % растворе ОХА - 250 мг/мл.

Концентрация Al_2O_3 в 2 % растворе ОХА - 25 мг/мл.

Производительность водоочистной станции – 27000 м³/сут = 1125 м³/час.

Расход реагента рассчитывается по формуле:

$$q = \frac{D \cdot Q}{C_p} \text{ л/час}$$

где D - необходимая доза реагента, мг/л;

Q - фактический расход воды на НФС, м³/час;

C_p - концентрация рабочего раствора реагента по активному веществу, мг/мл.

Расход 2 % раствора ОХА при рабочей дозе 2,5 мг/л составляет:

$$q = \frac{2,5 \cdot 1125}{25} = 112,5 \text{ л/час}$$

В паводковый период доза ОХА увеличивается до 5,5 мг/л. Тогда расход составит:

$$q = \frac{5,5 \cdot 1125}{25} = 247,5 \text{ л/час}$$

Исходя из полученных значений расходов и стоимости насосов выбираем насосы фирмы Grundfos марки DME-150 (q=150 л/ч) - 2 шт. В межпаводковый период один насос - рабочий, второй - резервный. В паводок необходимо задействовать в работу оба насоса.

2 Осуществлять дозирование концентрированного (товарного) 20 % раствора ОХА.

Расход 20 % раствора ОХА при рабочей дозе 2,5 мг/л составляет:

$$q = \frac{2,5 \cdot 1125}{250} = 11,25 \text{ л/час}$$

В паводковый период доза ОХА увеличивается до 5,5 мг/л. Тогда расход составит:

$$q = \frac{5,5 \cdot 1125}{250} = 24,75 \text{ л/час}$$

Исходя из полученных значений расходов выбираем насосы фирмы Grundfos марки DDA-30 (q=30 л/ч) - 2 шт, один - рабочий, второй - резервный. Такие насосы способны обеспечить необходимый расход реагентов, в т. ч. и в паводковый период.

3 Заменить коагулянт на «Аква-Аурат™30», поставляемый в сухой товарной форме с содержанием активного вещества Al_2O_3 – 30 %.

3 Дозирование флокулянта

Используемый в настоящее время на НФС флокулянт – «Полифлок» является несовременным и неудобным в приготовлении реагентом (из-за своей гелеобразной консистенции). Кроме того, содержание активного вещества в товарном продукте очень низкое (4–9 %), а значит сопряжено с излишними расходами на поставку.

Предлагается заменить флокулянт на более технологичный высокомолекулярный и современный флокулянт **Praestol 650 TR** со 100% содержанием активного вещества. Praestol 650 TR поставляется в сухой товарной форме.

4 Оптимизация процесса работы фильтров и уменьшение количества промывных вод

На НФС имеется 6 скорых фильтров, предусмотренных по проекту № В-204 (1963г.). Все фильтры рабочие. Проектная производительность станции - 50000 м³/сут, фактическая – 27000 м³/сут. Следовательно, все фильтры работают с недостаточной нагрузкой.

Рассчитаем среднюю скорость фильтрования по формуле:

$$v = \frac{Q}{N \cdot F},$$

где Q - средний часовой расход воды, подаваемый на фильтры, м³/час, равен 1125 м³/час;

N - количество рабочих фильтров, шт, равно 6 шт;

F - площадь загрузки одного фильтра, м², 41,9 м².

$$v = \frac{1125}{6 \cdot 41,9} \approx 4,5 \text{ м/ч},$$

Согласно СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» скорость фильтрования для фильтров, загруженных кварцевым песком с крупностью 0,8-2 мм должна быть 8-10 м/ч при нормальном режиме и 10-12 м/ч - при форсированном.

При данных условиях возможно оставить рабочими только 3 фильтра. Тогда скорость фильтрации составит:

$$v = \frac{1125}{3 \cdot 41,9} = 8,95 \text{ м/ч},$$

Скорость фильтрации 8,95 м/ч удовлетворяет СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения». Все три рабочих фильтра будут работать с полной нагрузкой.

Уменьшение количества рабочих фильтров позволит значительно уменьшить количество промывных вод.

Согласно нормативной документации каждый фильтр необходимо промывать не менее 1 раза в сутки. При работе фильтров с половинной нагрузкой потери напора в фильтре за сутки не достигают номинальной величины (1,5–2м), следовательно, фильтр встает на промывку чаще, чем загрязняется.

При уменьшении количества рабочих фильтров обеспечится полная нагрузка на каждый из них.

Расход промывных вод в настоящее время составляет в среднем 2600 м³/сут. При уменьшении количества рабочих фильтров в 2 раза количество промывных вод сократится до 1300 м³/сут.

Для дополнительной экономии промывных вод рекомендуется применять водовоздушную промывку. Водовоздушная промывка позволяет экономить около 20 % промывной воды, следовательно расход промывных вод снизится до 1040 м³/сут.

Для реализации водовоздушной промывки необходимо смонтировать воздушную распределительную систему в каждом рабочем фильтре. Согласно СНиП 2.04.02-84* воздух подается с интенсивностью 15–20 л/(с·м²), следовательно необходимо установить воздухоподувку с подачей воздуха 630- 830 л/с.

Выводы:

1. Увеличение антропогенной нагрузки на водные объекты требует особого внимания для решения проблемы – обеспечения населения г. Юрги качественной питьевой водой.
2. Существующая на ВОС технология водоподготовки предназначена для снижения до нормативов мутности, цветности и бактериальной загрязненности воды и не обеспечивает снижения загрязнения воды органическими соединениями.
3. Повышенные концентрации органических веществ вынуждают применять на водопроводной станции увеличенные дозы реагентов для обеззараживания, в результате чего образуется большое количество галогенсодержащих веществ.

4. Для обеспечения качества питьевой воды при условии невозможности полной защиты р. Томь от загрязнения, необходимо провести предложенный комплекс мероприятий по совершенствованию технологии водоподготовки и транспортировки воды потребителям, а также контролю качества.

Литература.

1. Гуринович А. Д. Системы питьевого водоснабжения с водозаборными скважинами: Планирование, проектирование, строительство и эксплуатация: Монография // Минск: УП «Технопринт. – 2004.
2. Скворцов Л. С., Жмур Н. С. Современное состояние и перспективы улучшения водоснабжения в Российской Федерации // Вестник Российской академии естественных наук. – 2010. – №. 3. – С. 35-39.
3. Коптюг В. А. Конференция ООН по окружающей среде и развитию // Рио-де-Жанейро, июнь. – 1992. – С. 1992-62.

ЭЛЕКТРОРАЗРЯДНАЯ ОБРАБОТКА НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД

С.А. Маринин, аспирант, Я.И. Корнев, к.т.н., с.н.с.

Томский политехнический университет, г.Томск

634050, г. Томск пр. Ленина, 30, тел. (3822)416976

E-mail: fainer@sibmail.com

Загрязнение водных сред нефтепродуктами является одной из наиболее актуальных экологических проблем современной России. Наряду с крупными предприятиями нефтедобывающей, химической, машиностроительной и других отраслей промышленности, источниками загрязнения являются многочисленные небольшие компании (автозаправочные станции, ремонтные мастерские и пр.). В промышленных сточных водах концентрация нефтепродуктов может достигать десятков миллиграмм на литр, что существенно выше предельно допустимой концентрации (ПДК), составляющей 0,05 мг/л для вод рыбохозяйственного назначения.

Известно, что нефтепродукты в сточных водах могут находиться как в растворенной форме, так и в грубодисперсном, тонкодисперсном или эмульгированном состоянии [1]. Традиционно для удаления грубодисперсной фракции нефтепродуктов применяют нефтеловушки, песколовки и отстаивники различной конфигурации. Удаление тонкодисперсной фракции нефтепродуктов происходит в процессах флотации, коагулирования с последующим фильтрованием на песчаных нагрузках. Тем не менее, после очистки в воде, как правило, содержится достаточно большое количество растворенных примесей, концентрация которых может составлять единицы миллиграмм на литр. Эффективное удаление из воды растворенных нефтепродуктов является довольно сложной инженерной и научной проблемой, для решения которой необходимо применение современных технологий.

В настоящей работе для деструкции содержащихся в воде растворенных нефтепродуктов используется импульсный коронный разряд (ИКР) в газовой фазе в присутствии капель воды. Известно, что ИКР в воздухе или другом кислородсодержащем газе является источником активных частиц-окислителей: озона (O_3), атомарного кислорода (O) и гидроксильных радикалов (OH) [2]. При этом частицы с высоким окислительным потенциалом (радикалы O , OH) имеют малое время жизни, не превышающее 200 мкс [3], и их использование в процессах очистки воды достигается только при создании электрического разряда вблизи поверхности раздела фаз «газ-жидкость».

В настоящей работе контакт поверхности воды и плазмы электрического разряда обеспечивается путем подачи в межэлектродный воздушный промежуток капель воды размерами до нескольких миллиметров. Ранее было показано, что в этом случае каналы разряда формируются в газовой фазе, в непосредственной близости или на поверхности капель, что способствует эффективному взаимодействию короткоживущих радикалов с компонентами водных растворов [3]. Ранее метод электро-разрядной обработки воды был успешно применен для удаления из воды органических примесей – фенолов, гуминовых соединений и др. [2]. В настоящей работе исследована возможность применения электро-разрядного метода очистки воды от растворенных нефтепродуктов.

В экспериментах использовались модельные растворы нефтепродуктов, приготовленные путем перемешивания 200 г нефти с 35 л водопроводной воды в течение 10 минут с последующим отстаиванием в течение 7 дней для удаления пленок и дисперсных частиц. Концентрация нефтепродуктов в пробах определялась флуориметрическим методом, после экстракции нефтепродуктов гексаном. Для анализа использовался анализатор «Флюорат-02-3М» (Россия). Начальная концентрация нефтепродуктов в полученном модельном растворе составляла от 1,5 до 5,0 мг/л.

Исходные растворы нефтепродуктов объемом 25 л помещались в бак-накопитель. Раствор из бака-накопителя подавался на верхнюю часть установки, где при помощи перфорированной пластины диспергировался в воздухе на капли размером от 1 до 5 мм. Сформированный водо-воздушный поток поступал на систему электродов, где подвергался воздействию импульсного коронного разряда; далее раствор снова поступал в бак-накопитель. Объемная скорость потока раствора составляла 180 и 700 л/час. Обработка раствора проводилась в течение 40-60 мин.

Для формирования импульсов высокого напряжения использовался генератор высоковольтных импульсов, построенный по принципу разряда накопительного конденсатора в нагрузку через быстродействующий магнитный ключ (дроссель насыщения). Амплитуда напряжения разряда составляла 20 кВ, амплитуда тока – 250 А. При этом энергия импульса составляла 0,34 Дж. Частота следования импульсов изменялась от 100 до 900 имп/с.

В ходе экспериментальных исследований было установлено, что аэрация раствора без обработки разрядом приводит к снижению концентрации содержащихся в растворе нефтепродуктов, что объясняется выделением легколетучей фракции нефтепродуктов в газовую фазу. Из графика на рисунке 1 видно, что при расходе обрабатываемого раствора 700 л/час наибольшая скорость удаления нефтепродуктов наблюдается в первые 10 минут обработки воды.

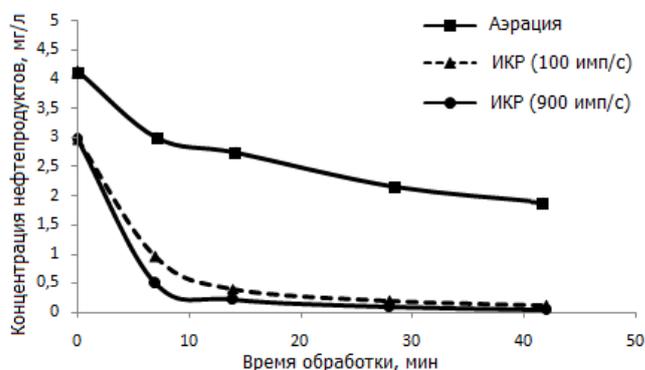


Рис. 1. Зависимость концентрации нефтепродуктов от времени обработки

При зажигании ИКР в межэлектродном промежутке происходит значительное повышение скорости и глубины удаления нефтепродуктов по сравнению с аэрацией. С увеличением частоты следования импульсов со 100 до 900 имп/с, и, как следствие, повышением удельной мощности разряда с 32 до 290 Вт, концентрация частиц-окислителей в зоне реакции заметно возрастает. Об этом косвенно свидетельствует рост концентрации озона в газовой фазе реактора, которая достигает равновесного значения 1,5-2 г/м³ при частоте следования импульсов 100 имп/с и 5,5-6 г/м³ при частоте 900 имп/с. При этом увеличение частоты следования импульсов напряжения не приводит к существенному росту скорости разложения нефтепродуктов. Так после 42 минут электроразрядной обработки остаточная концентрация экстрагируемых гексаном нефтепродуктов составила 0,1 мг/л при частоте 100 имп/с и 0,03 мг/л при частоте 900 имп/с. Малое влияние энергетических характеристик разряда на скорость разложения нефтепродуктов говорит о наличии других факторов, лимитирующих скорость окисления в электроразрядном реакторе.

Процесс удаления нефтепродуктов в плазме импульсного коронного разряда протекает в несколько последовательных стадий. Активные частицы-окислители генерируются в газовой фазе, после чего имеет место диффузия окислителей через границу раздела фаз «газ-жидкость» и реакции с растворенными в воде примесями. Оптимизация процессов переноса окислителей через границу раздела фаз имеет первоочередное значение при рассмотрении окислительных процессов в импульсном коронном разряде.

Исследование влияния интенсивности массообмена на процессы удаления нефтепродуктов было выполнено путем варьирования объемной скорости потока воды через установку. Ранее было показано, что с увеличением объемной скорости потока удельная поверхность контакта газа и жидкости в реакторе возрастает практически линейно [4]. В экспериментах было установлено, что увеличение объемной скорости потока раствора через электроразрядный реактор с 180 до 700 л/час при-

водит к росту скорости окисления нефтепродуктов на 20% (рис. 2). Остаточная концентрация нефтепродуктов после 42 минут обработки, составила 0,13 мг/л и 0,03 мг/л соответственно.

Гетерогенный характер реакции и, наблюдаемая в экспериментах, зависимость скорости окисления нефтепродуктов от интенсивности массообмена в реакторе позволяют предположить, что дальнейшее повышение интенсивности массообмена в электроразрядном реакторе приведет к росту энергетической эффективности и скорости разложения нефтепродуктов импульсным коронным разрядом.

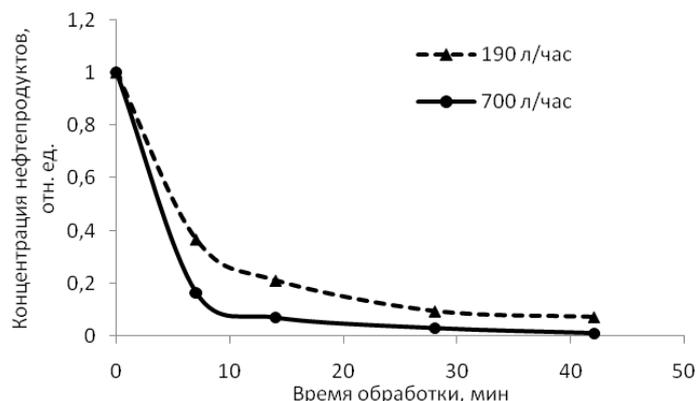


Рис. 2. Зависимости концентрации нефтепродуктов от времени обработки с различными объёмными расходами воды при частоте следования импульсов 900 имп/с

Таким образом, обработка модельных растворов нефтепродуктов импульсным коронным разрядом приводит к снижению концентрации растворенных нефтепродуктов, экстрагируемых гексаном, с 1,5-5 мг/л до 0,03 мг/л, т.е. до уровня, допустимого для вод рыбохозяйственного назначения. Применение электроразрядной технологии является перспективным направлением очистки сточных вод от растворенных нефтепродуктов. Для создания промышленной технологии необходима дальнейшая оптимизация процессов массообмена и энерговыделения в реакторе импульсного разряда.

Литература.

1. Кузубова Л.И., Морозов С.В. Очистка нефтесодержащих сточных вод: Аналитический обзор. – Н.: СО РАН НИОХ, 1992. – 72 с.
2. Panorel I. C., Kornev I., Hatakka H., Preis S. Pulsed corona discharge for degradation of aqueous humic substances // Water Science Technology: Water Supply. – 2011. – № 2. – Vol. 11. – P. 238 – 245.
3. Kornev, J., Yavorovsky, N., Preis, S., Khaskelberg, M., Isaev, U., Chen, B-N. Generation of active oxidant species by pulsed dielectric barrier discharge in water-air mixtures // Ozone: Sci. Eng. – 2006. – Vol. 28. – No. 4. – P. 207-215.
4. Корнев Я.И., Сапрыкин Ф.Е., Прейс С., Хаскельберг М.Б., Грязнова Е.Н., Шиян Л.Н., Хряпов П.А., Галанов А.И. Применение импульсного электрического разряда для очистки воды от нефтепродуктов // Известия Высших учебных заведений: Физика, 2013. – Т.56. – №7/2. – С. 146 – 152.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД КЕМЕРОВСКОГО ООО «КУЗБАССКИЙ СКАРАБЕЙ»

И.А. Жегло, ст. препод., Г.В. Ушаков, доцент, к.т.н.

*Кузбасский государственный технический университет, г. Кемерово
650099, г. Кемерово ул. Весенняя, 18, тел. (3842)-52-38-35*

E-mail: ekosys@hotmail.ru

Кемеровское ООО «Кузбасский Скарабей» – предприятие по производству упаковочного картона, является источником образования сточных вод, содержащих механические примеси. В процессе очистки этих сточных вод образуется осадок, который направляется в отвал, а сточные воды сбрасываются в ливневую канализацию, а затем в реку Томь. Возрастающие требования к защите окружающей среды требуют повышения эффективности очистки сточных вод предприятия, разработки и внедрения процессов переработки и утилизации образующегося осадка.

С целью поиска эффективных путей решения данной проблемы нами проведены лабораторные исследования процессов очистки сточных вод Кемеровского ООО «Кузбасский Скарабей» методами отстаивания, коагуляции и фильтрования [1] и произведена оценка их эффективности. В качестве фильтрующего материала использовали активированный антрацит, а также пористые силикатные гранулы, полученные из силиката натрия.

Очистке подвергли сточную воду картонного завода ООО «Кузбасский Скарабей», пробы которой отбирали непосредственно после производства картона. В экспериментах было установлено, что для сточной воды ООО «Кузбасский Скарабей» характерно наличие волокнистых мелкодисперсных примесей в количестве 1200 мг/л. Очистка таких сточных вод методом механического фильтрования является не эффективной и требует предварительной коагуляции и осаждения примесей в отстойниках.

Отстаивание. Отстаивание является самым простым, наименее энергоемким и дешевым методом выделения из сточных вод грубодиспергированных примесей с плотностью, отличной от плотности воды. Под действием силы тяжести частицы загрязнений оседают на дно сооружения или всплывают на его поверхность [2].

Глубина отстаивания в натуральных сооружениях равна 2 - 4 м. В лабораторных условиях кинетика процесса отстаивания сточных вод обычно изучается при меньшей высоте слоя воды $h = 500$ мм, принимаемой за эталон [1, с. 236]. Поэтому очистку сточной воды ООО «Кузбасский Скарабей» проводили в вертикальном стеклянном цилиндре высотой 500 мм и диаметром 30 мм. Нижний конец цилиндра снабжен носиком, на который надет резиновый шланг с зажимом. В цилиндр заливали исследуемую сточную воду. Через определенные промежутки времени с начала эксперимента из нижней и верхней частей цилиндра отбирали пробы сточной воды. Верхнюю пробу анализировали на прозрачность. В нижней пробе определяли концентрацию взвешенных веществ.

Характеристику осаждения взвешенных частиц выражали в виде графиков функциональной зависимости (рис. 1): эффекта отстаивания от продолжительности отстаивания (а) и эффекта отстаивания от гидравлической крупности частиц (б).

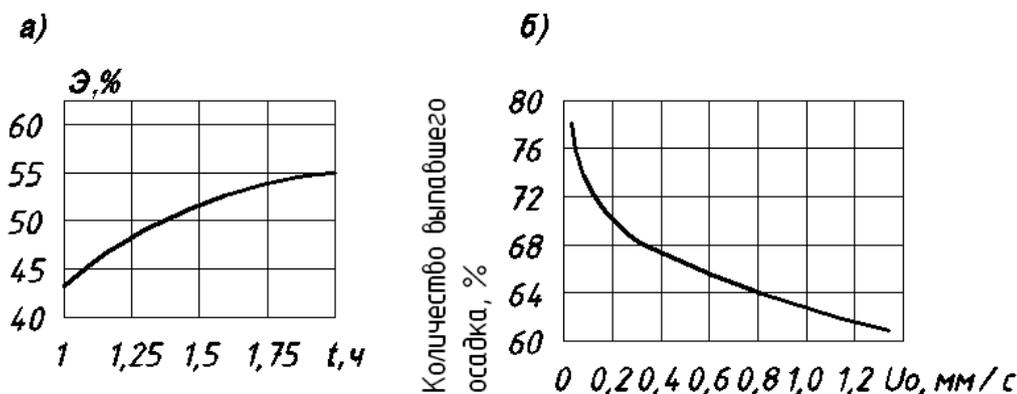


Рис. 1. Характеристики осаждения взвешенных веществ:

а) кривая осаждения нерастворенных примесей из сточных вод картонного производства в зависимости от продолжительности отстаивания при начальной концентрациях взвешенных веществ $C_i = 300$ мг/л;

б) кривая зависимости количества выпавшего осадка от скорости выпадения.

Полученные результаты показали, что эффективность удаления из сточных вод ООО «Кузбасский Скарабей» волокнистых примесей отстаиванием составляет $45 \div 55$ %, а количество выпавшего осадка $60 \div 75$ % от его общего содержания в сточной воде. Это позволило сделать вывод о низкой эффективности данного метода и необходимости его интенсификации. Поэтому для повышения эффективности осаждения волокнистых примесей в данной работе использован процесс предварительной коагуляции примесей.

Коагуляция применяется в практике очистки сточных вод для ускорения процесса осаждения тонкодисперсных примесей. При этом уменьшаются концентрация взвешенных веществ, запах и цветность. Опыт применения коагуляции при очистке бытовых и промышленно-бытовых сточных вод показывает, что по эффективности этот метод не уступает неполной биологической очистке в

аэротенках: происходит снижение биохимической потребности в кислороде (БПК) на 50-75%, окисляемости - на 70-80%, взвешенных примесей - на 30-65%. Наилучший эффект дает использование железосодержащих коагулянтов [3].

Методика проведения эксперимента включала следующие этапы:

1. Смешение сточной воды с раствором коагулянта в конической колбе и интенсивное перемешивание раствора на магнитной мешалке. В качестве коагулянта использовали сульфат алюминия $Al_2(SO_4)_3$. Концентрация рабочего раствора сульфата алюминия составляла 1 мг/мл.

2. Осаждение образовавшегося хлопьевидного осадка гидрооксида алюминия в стеклянных мерных цилиндрах емкостью 1 л.

В экспериментах введенный в воду сульфат алюминия взаимодействовал с содержащимися в ней гидрокарбонатами, образуя гелеобразный гидроксид алюминия. Хлопья гидроксида алюминия захватывали взвешенные и коллоидные вещества, которые осаждались с этими хлопьями. Установлено, что доза 36 мг/л $Al_2(SO_4)_3$ обеспечивает повышение эффективности осветления сточных вод на 47% по сравнению с отстаиванием без применения коагулянта. При использовании $Al_2(SO_4)_3$ снижение мутности достигает 90%. Сульфат алюминия позволяет снизить цветность и уменьшить запах. После доочистки на механических фильтрах с активированным антрацитом сточная вода может быть использована повторно в производстве на ООО «Кузбасский Скарабей»

Следующий этап проведенных лабораторных исследований связан с обезвоживанием осадка, образующегося в процессе коагуляции сточных вод. Основная масса твердой фазы этого осадка представляет собой бумажные волокна различной степени дисперсности, которые могут являться сырьем для получения волокнистого связующего для различных теплоизоляционных материалов. Для этого из осадка необходимо удалить избыточную воду.

Нами исследован процесс обезвоживания осадков, содержащих волокнистые примеси, путем его фильтрования через слой крупнозернистой загрузки.

Фильтрование применяют для глубокой очистки сточных вод от суспендированных частиц после механической, химической, физико-химической или биологической очистки [4, с. 69-70].

Фильтрование производили на лабораторном фильтре, состоящем из приемного резервуара очищаемой воды, кассеты с фильтрующей загрузкой и резервуара для приема очищенной сточной воды. В качестве фильтрующего материала нами использован гранулированный пористый силикатный наполнитель теплоизоляционных материалов (стеклопор), технология получения которого разработана ООО «Малое инновационное предприятия научно-технический центр «Экосистема». Выбор данной загрузки обусловлен тем, что в применяемых сегодня фильтрах с загрузкой из активного угля и кварцевого песка невозможна фильтрация, в виду быстрой закупорки пор загрузки мелковолоконистыми частицами, из которых состоит основная масса твердых отходов картонных предприятий.

В результате проведенных экспериментов сделан вывод о том, что сточные воды от картонного производства целесообразно подвергнуть коагуляции с последующей очисткой механических примесей отстаиванием и доочисткой на механических фильтрах, загруженных активированным антрацитом. Волокнистый осадок целесообразно подвергнуть фильтрации через фильтрующий слой крупнодисперсной загрузки из гранулированного пористого силикатного наполнителя.

Данная технология позволит решить две актуальные для ООО «Кузбасский Скарабей» задачи:

1. Использовать повторно очищенные сточные воды в техническом водоснабжении предприятия
2. Утилизировать осадки, образующиеся в процессе очистки сточных вод, путем их использования в производстве теплоизоляционных материалов.

Литература.

1. Яковлев С. В., Карелин Я. А., Жуков А. И., Колобанов С. К. Канализация. Учебник для вузов. Изд. 5-е, перераб. и доп. М, Стройиздат, 1975. - 632 с.
2. Воронов Ю. В., Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод/ Учебник для вузов: - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704 с.
3. Бабенков Е. Д. Очистка воды коагулянтами. М., «Наука», 1977 – 356 с.
4. Жуков А. И., Монгайт И. Л, Родзиллер И. Д. Методы очистки производственных сточных вод. (Справ. пособие.) Под. ред. А. И. Жуова. М.: Стройиздат, 1977. - 204 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ ФТОРОВОДОРОДНОГО ПРОИЗВОДСТВА С ЦЕЛЬЮ ПРИМЕНЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А.К. Кыргызбай, студент, Ю.С. Мурашкина, студент, Т.С. Цыганкова, к.т.н., доц.

Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: tsygankovats@tpu.ru

С момента появления и до настоящего времени производство фтороводорода в России является источником экологического неблагополучия в местах своего расположения, так как сопровождается выбросами в атмосферу газообразного фтороводорода во время внеплановых остановок производства, образованием и накоплением на отвальных полях отходов в виде кислого или нейтрализованного безводного сульфата кальция. Решение проблемы утилизации твердых отходов фтороводородных производств, которые загрязняют все составные части биосферы – атмосферу, гидросферу, литосферу, снизит экологическую нагрузку на окружающую среду.

Наибольшую тревогу вызывает высокий уровень загрязнения поверхностных вод. Многие реки превращаются в сточные каналы, вода в них становится непригодной для питья. Это происходит из-за чрезмерных сбросов неочищенных стоков всевозможных производств.

Результаты анализа ресурсного потенциала твердых отходов фтороводородных производств показали, что количество фторангидрита в России оценивается приблизительно в 350 тыс. т/год (г. Полевской 200 тыс. т/год, г. Пермь – 130 тыс. т/год, Томск – 13,5 тыс. т/год, г. Ачинск – 4,5 тыс. т/год), в Казахстане (г. Усть-Каменогорск) – 100 тыс. т/год.

При этом на перечисленных предприятиях (за исключением г. Томка) фторангидрит размещают в основном на территориях отвальных полей, на открытых площадках, при этом негативного воздействия направлено на почву – ухудшение и разрушение почвенного покрова, деградации подвергаются большие объемы земельных ресурсов, а также большое количество твердых частиц попадает в атмосферу в виде пыли.

Для устранения негативного воздействия на окружающую среду, разработаны способы переработки твердых сульфаткальциевых отходов (фторангидрита) для последующего использования в строительной промышленности:

1. получение гипсового вяжущего,
2. получение ангидритового вяжущего,
3. изготовление материалов и изделий на основе фторангидрита.

Способ получения гипсового вяжущего из кислого отхода производства фтороводорода, включающий нейтрализацию и грануляцию. Нейтрализация осуществляется одновременно с помолом до содержания свободной серной кислоты в продукте нейтрализации 0,3-1,0%, нейтрализующий агент вводят в количестве, превышающем стехиометрическое на 28-73 % масс., а грануляцию ведут водой, подаваемой в количестве 12-17 % от массы гранулируемого продукта. При грануляции в кислый отход с температурой 250-300°C вводят 10-40 % масс, отхода из шламохранилищ влажностью 0-20 % при этом понижается температура до 70-80 °С, возрастают скорость и степень нейтрализации, что позволяет получить вяжущее с меньшей кислотностью и более высокой начальной степенью гидратации, а также прочностью гранул.

В Томском политехническом университете разработаны способ и технология получения ангидритового вяжущего. Способ, заключающийся в том, что смесь, включающую ангидритовое сырье – гранулированный фторангидрит и дробленый известняк и активизатор – ускоритель схватывания – смесь растворов отработанной серной кислоты свинцовых аккумуляторов и отработанной калиевой щелочи никель-кадмиевых щелочных аккумуляторов, взятые в определенном соотношении, подвергают измельчению и разделению на фракции менее 40 мкм, от 40 до 80 мкм и более 80 мкм. В качестве нейтрализатора, содержащейся во фторангидрите серной кислоты, может быть использован битуминозный известняк, обезвоженный карбидный ил (отход производства ацетилена), а также при обработке в водной среде глинистый песок, содержащий монтмориллонит, гидроксиды железа и алюминия, кальцит, кварцевый песок.

Широкое применение, согласно как российским, так и зарубежным авторам, может находить фторангидрит в строительной промышленности при изготовлении на его основе различных материалов и изделий – малоцементных и бесцементных бетонов и растворов, облицовочных и теплоизоляционных материалов. Российские авторы также предлагают получать композиции, состоящие из фторангидритового вяжущего, разжижителей и портландцемента в качестве активизатора твердения. Такие композиции могут быть использованы для устройства каменных полов. Водостойкость указан-

ного материала выше, чем у изготовленного на основании строительного гипса, по причине более плотной структуры. Также предлагается использовать фторангидрит в качестве вяжущего при производстве штукатурных и кладочных растворов, шпаклевочных смесей, элементов несъемной опалубки и нене-суших перегородок. Исследования китайских и российских ученых показали возможность изготовления пустотелых и ячеистых блоков из фторангидрита, при этом возможно использование фторангидрита, нейтрализованного цементной пылью и активированного сульфатами железа, натрия, калия.

Многие авторы предлагают использовать фторангидрит в качестве гипсового сырья при производстве изделий, – изготавливать мелкоштучные безобжиговые изделия, кирпич (формование осуществляют способом полусухого прессования), стеновые конструкции для малоэтажного строительства на основе фторангидрита с добавками сильных электролитов (хлорида натрия, хлорида кальция, нитратов и сульфатов калия), оксидов (оксид магния и др.), а также полиминеральных веществ (золы, шлаков, цемента), с целью ускорения процесса схватывания и улучшения прочностных характеристик получаемого продукта.

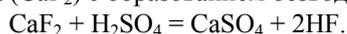
В Томском политехническом университете разработан ряд направлений переработки фторангидритового сырья в строительные материалы и изделия.

Например, использование унифицированного фторангидрита в качестве пластифицирующей добавки в строительные растворы и бетоны. Проведенные исследования показали увеличение в 1,4 раза прочностных характеристик образцов, изготовленных из цементных растворов с добавкой фторангидрита.

Так же, разработана строительная смесь на основе фторангидритового вяжущего для производства листовых строительных изделий, каркасных конструкций и других изделий и конструкций. В состав смеси входят такие компоненты, как фторангидридовое вяжущее, в качестве которого используется измельченный кислый отход фтороводородного производства, активированный 10-98 %-ной серной кислотой и нейтрализованный молотым карбидным илом, ускоритель схватывания высушенная смесь отработанных электролитов кислотных и щелочных аккумуляторов, пластификатор – сульфолон, наполнитель – молотый золошлак ТЭС и дополнительно сечка пленки или рубленое волокно синтетического полимера.

Разработанная технологическая линия производства листовых и крупноразмерных строительных изделий из формовочных смесей на основе сульфаткальциевого вяжущего – техногенного ангидрита позволяет перерабатывать фторангидрит в облицовочные листы и плиты, панели для межкомнатных перегородок, ограждения и др. Подобные изделия в России и за рубежом ранее изготавливались из гипсового сырья природного и техногенного происхождения.

Твердый сульфаткальциевый отход или фторангидрит является побочным продуктом в технологии получения фтороводорода, в которой используется серно-кислотное разложение плавикового шпата (CaF₂) с образованием безводного сульфата кальция (CaSO₄) по реакции:



Для проведения этой реакции по возможности наиболее полно необходимо контролировать условия ее проведения: чистоту и размер гранул плавикового шпата, концентрацию серной кислоты, соотношение плавикового шпата и серной кислоты, температуры и продолжительность реакции и другие параметры. В производстве обычно используют флюорит так называемого «кислотного» сорта с чистотой около 98%, который в качестве примесей содержит небольшие количества оксида кремния. Концентрация серной кислоты может составлять 93-98%. Флюорит и серную кислоту вводят в мольном соотношении 1:1, однако обычно применяют 5-10% избыток серной кислоты. Химический и гранулометрический состав фторангидрита представлен в таблице 1.

Таблица 1

Химический и гранулометрический состав фторангидрита

Компонентный состав фторангидрита, % масс.				Угол откоса, град.	Размеры частиц, мм (% масс.)				
CaSO ₄	CaF ₂	H ₂ SO ₄	HF		≥ 5	5.0–2.5	2.5–2.0	2.0–1.0	≤ 1.0
88.5–98.2	0.5–1.8	0.5–10.0	0.01–0.20	31–41	6.7–20.2	8.7–20.0	4.2–7.2	14.5–46.2	29.4–39.2

Таким образом, фторангидрит представляет собой твердые гранулы с размерами от нескольких микрон до 60 мм состоящий из безводного сульфата кальция и переменным содержанием остаточной серной кислоты (до 2-3 %). Фторангидрит на Сибирском химическом комбинате целевого применения не находит и его сбрасывают в р. Томь.

Одним из решений экологической проблемы фтороводородного производства, с одной стороны, является усовершенствование существующей технологии получения фтористого водорода, с другой, – применение фторангидрита с использованием других исходных реагентов в создании конкурентно способной безотходной технологии получения тех или иных товарных продуктов.

Для использования фторангидрита в промышленных масштабах необходимо и в связи с тем что, содержание серной кислоты во фторангидрите меняется, необходимо изучить влияние его «кислотности» на прочность изготавливаемых ангидритовых изделий.

Определение содержания кислоты во фторангидрите проводили следующим образом.

Для опытов использовали фторангидрит из нескольких партий производства АО «Ульбинский металлургический завод», г. Усть-Каменогорск.

Во-первых фторангидрит необходимо измельчить. В лабораторных условиях для этого используется ступка и пестик. Затем просеивали через лабораторное сито с размером ячеек равным 0,315 мм.

Взвешивали 25 г измельченного фторангидрита и помещали в колбу. Добавляли 250 мл дистиллированной воды, перемешивали и оставляли для отстаивания. После отстаивания раствора, отбирали несколько аликвот по 10 мл. Титрование проводили стандартным раствором NaOH (0,1M) с использованием индикатора фенолфталеина.

Исследования по определению механических (прочностных) характеристик ангидритовых образцов проводили по следующей методике.

Фторангидрит измельчали с помощью ступки и пестика, затем тщательно смешивали с нейтрализующим агентом (в качестве нейтрализующего агента может выступать известь негашеная).

Подготовленный материал смешивают с водой и полученной смесью заполняют формы для твердения на 1 сут. После чего формы разбирают и оставляют образцы на 6 сут. для набора прочности.

После 7 сут. твердения проводят испытания образцов на прочность сжатию с использованием пресса. Результаты испытаний представлены на рисунке 1.

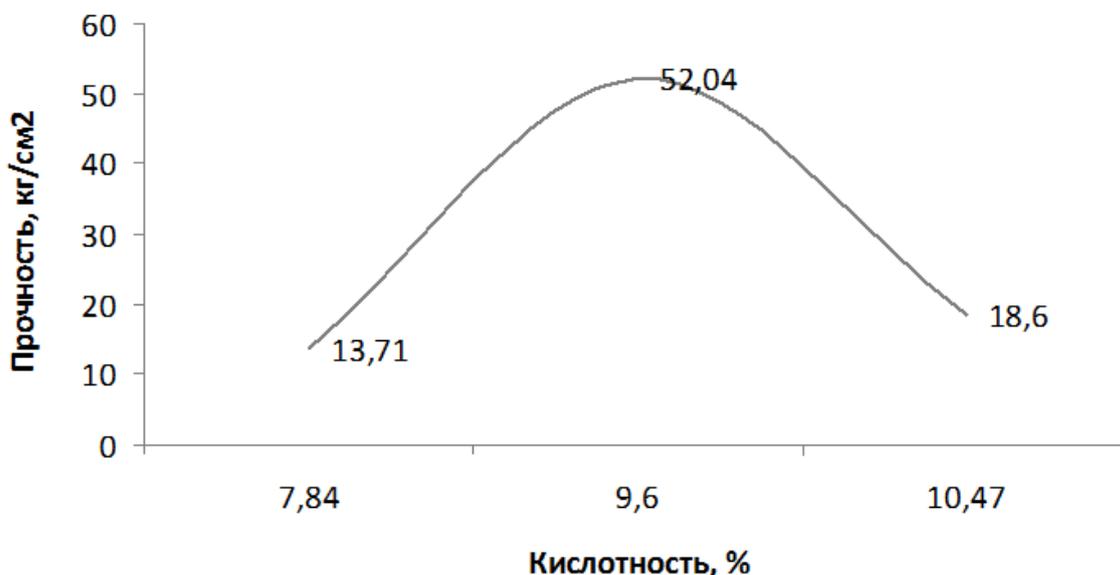


Рис 1. Зависимость прочности сжатию ангидритовых образцов от кислотности фторангидрита

Таким образом, анализ полученных результатов не дает полной картины влияния кислотности фторангидрита на прочность ангидритовых образцов. В этой связи появляется необходимость проведения дальнейших исследований свойств фторангидрита, в частности определение кислотности и прочности образцов из большего количества проб фторангидрита.

Комплексная утилизация фторангидрита в производстве строительных материалов позволит уменьшить негативное воздействие на окружающую среду, экономить природное сырье, развивать ресурсосберегающие и экономически безопасные технологии.

Отходы, за счет соответствующей переработки, можно превратить в строительный материал и использовать в промышленных масштабах. Утилизация фторангидрита позволит снизить негативное

воздействие на окружающую среду, а также развивать ресурсосберегающие технологии. Кроме этого, производства с подобными отходами существуют не только в Томской области. Анализ фтороводородных производств показал, что количество фторангидрита в России оценивается приблизительно в 350 тыс. тонн в год.

Литература.

1. Федорчук Ю.М., Цыганкова Т.С. Разработка способов снижения воздействий фтороводородных производств на окружающую среду. Томск. Томский политехнический университет, 2014. – 149 с.
2. Федорчук Ю.М. Техногенный ангидрит, его свойства, применение. Томск: ТГУ, 2003. - 108 с.
3. Федорчук Ю.М, Зыкова Н.С., Цыганкова Т.С. Использование твердых отходов фтороводородного производства в строительной промышленности// Экология и промышленность России, июнь 2004 г. – с. 14 – 17.
4. ГОСТ 10180-2012 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.

ТЕХНОЛОГИЯ СОВМЕСТНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНЫХ ОПИЛОК И ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ЖИВОТНОВОДСТВА

А.Г. Ушаков, к.т.н., доц., Е.С. Ушакова, ст. препод., Г.В. Ушаков, к.т.н., доц.

*Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя 28, тел. (3842)-52-38-35*

E-mail: ekosys@hotmail.ru

Образование отходов в результате лесозаготовительных, лесопильных и деревообрабатывающих предприятий – одна из важнейших проблем на сегодняшний день. По данным Рослесхоза на 2009 г., общий объем рубок с целью заготовки древесины по стране составил более 350 млн. м³/год. По литературным данным в процессе лесозаготовки и в лесопильном производстве образуется в среднем 11 % мягких древесных отходов (от вывезенной древесины), а на деревообрабатывающих предприятиях – около 30 % (от переработанной древесины). Большая часть этих отходов в настоящее время не утилизируется и складывается в отвалах [1].

Древесные опилки с одной стороны – отход, оказывающий неблагоприятное воздействие на окружающую среду, а с другой – вторичный ресурс, представляющий собой биомассу дерева. Из них путем термической переработки можно получить ряд ценных продуктов пиролиза, например активированный уголь.

Однако эффективная переработка подобной биомассы дерева рациональна только после ее гранулирования – получения блоков, брикетов, гранул, пеллет. Из существующих методов формования, в качестве наиболее энерго- и ресурсосберегающего можно выделить метод окатывания.

Как правило, древесный материал не способен при окатывании образовывать прочные гранулы, в связи с этим необходим связующее вещество – эффективное, экологически безопасное, доступное и дешевое. В качестве такого могут выступать отходы животноводческих предприятий (навоз, помет), количество которых ежегодно растет, опережая рост объемов их переработки и утилизации. Однако навоз и помет представляют собой потенциально опасный в бактериологическом отношении материал, поэтому требуют применения процессов обеззараживания. Решение данной задачи может быть достигнуто путем анаэробного сбраживания отходов животноводческих предприятий. При этом наряду с получением экологически безопасного связующего материала, будет получен газообразный энергоноситель – биогаз [2].

Приведенное выше доказывает актуальность исследований в области переработки мягких древесных отходов и отходов животноводческих предприятий с получением полезных продуктов, что приведет к ресурсосбережению древесных материалов, улучшению экологической обстановки в местах лесозаготовок, лесопиления и деревообработки.

Целью исследований, результаты которых приведены в настоящей работе, является разработка технологии совместной переработки мягких древесных отходов и отходов животноводческих предприятий с использованием микробиологических (анаэробное сбраживание) [3-6], механических (гранулирование) и термических (пиролиз, активация) методов и получением сорбента, применяемого его для очистки водных сред от жидких углеводородов [7]. Объектами исследования являлись опилки, образующиеся на деревообрабатывающих предприятиях г. Кемерово и биомасса помехохранилища одной из птицефабрик Кемеровской области.

Связующее вещество для проведения процесса гранулирования опилок получали анаэробным сбраживанием помета на стендовой установке, основным аппаратом которой является реактор-метантенк, оснащенный системой обогрева и теплоизолирующей рубашкой из нового материала на основе гранулированного пористого силикатного утеплителя. Процесс анаэробного сбраживания в разрабатываемой схеме служит для решения несколько задач технологического и инновационного характера:

- получить газообразный энергоноситель – биогаз;
- получить обеззараженный полупродукт – сброженную биомассу;
- получить из сброженной биомассы жидкие и твердые биоудобрения;
- получить из сброженной биомассы связующее вещество для формирования гранул из опилок;
- получить древесные топливные гранулы;
- осуществить глубокую переработку топливных древесных гранул методом пиролиза с получением новых продуктов.

В табл. 1 приведены показатели процесса анаэробного сбраживания, биомассы отходов птицеводства, полученные на стендовой установке.

Таблица 1

Показатели процесса анаэробного сбраживания биомассы

Показатель	Номер образца					
	1	2	3	4	5	6
Влажность загружаемого сырья, %	80,0	82,0	85,0	88,0	90,0	92,0
Выход метана, л/кг сухой массы помета	0,5	24,0	38,1	7,6	4,0	3,8
Среднее содержание CH_4 в биогазе, %	1,7	64,2	65,1	12,5	11,1	9,1
Выход остатка анаэробного сбраживания, %	86,8	91,0	88,7	85,0	92,4	92,8
Липкость сброженного остатка	5	8	12	расслаивается		

После окончания анаэробного процесса сброженную биомассу обезвоживали на сетчатом фильтре. Фильтрат использовали в качестве жидкого биоудобрения. Твердый остаток подвергали дальнейшей переработке одним из двух способов. Первый способ – сушка остатка и его последующее гранулирование с получением твердого гранулированного биоудобрения. Второй способ предусматривает смешение твердого остатка определенной влажности с опилками с последующим гранулированием смеси и получением топливных древесных гранул.

Гранулирование проводили методом окатывания на стендовой установке, включающей смеситель, барабанный гранулятор и термошкаф. В опытах определяли содержание и влажность сброженной биомассы в смеси с опилками, соответствующие граничному количеству, необходимому для связывания опилок, а также максимальное – смеси, когда ее технологические свойства уже не удовлетворяют условиям проведения процесса окатывания и наблюдается налипание смеси на внутреннюю поверхность аппарата. Показатели, отражающие свойства древесных гранул, полученных окатыванием на стендовой установке, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели древесных гранул

Параметр	Номер образца	
	1	2
Плотность, кг/м ³	232	461
Плотность насыпная, кг/м ³	153	270
Прочность при сжатии, г	1030	5260
Выход летучих веществ, %	67,0	56,2
Зольность, %	11,0	20,0
Теплота сгорания, МДж/кг	13,3	5,2

Кроме использования в качестве твердого топлива древесные гранулы могут быть подвергнуты глубокой переработке. Нами разработана технология, позволяющая получать газообразное топливо с высокой теплотворной способностью и сорбент, способный эффективно удалять нефтепродукты с поверхности почвы и воды. Суть технологии – пирогазетическая обработка (пиролизе) гранул без доступа кислорода при температуре 300-700 °С.

Исследования процессов глубокой переработки древесных гранул проводили на стендовой установке-пиролизаторе, включающей как сам реактор-пиролизатор, так и систему охлаждения парогазовой смеси и сбора жидких продуктов. В качестве реактора-пиролизатора использовали стальную емкость цилиндрической формы (диаметр внутренний – 270 мм, длина – 520 мм), снабженную герметизирующей крышкой со штуцером для отвода парогазовой смеси [8].

В процессе проведения пиролиза древесных гранул образовывались газообразные, жидкие и твердые продукты. Газообразные продукты – это пиролизный газ. Результаты анализа проб этого газа, выполненные хроматографическим способом, приведены в табл. 4. Видно, что основными компонентами пиролизного газа являются водород и метан, обладающие высокой теплотой сгорания. Поэтому пиролизный газ является высококачественным газообразным энергоносителем [9].

Таблица 3

Состав пиролизного газа

Параметр	Номер образца древесных гранул			
	1	2	3	4
Выход пиролизного газа, %	27,7	20,6	19,5	14,9
Содержание CH ₄ в пиролизном газе, %	25,2	23,9	27,7	27,2
Содержание H ₂ в пиролизном газе, %	36,2	56,6	57,6	48,7
Количество энергии, выделяющейся при сжигании пиролизного газа, МДж/м ³	13,0	20,3	21,0	19,7

Жидкими продуктами пиролиза древесных гранул являются надсмольная вода и жидкие смолистые продукты. Они образуются в процессе термической деструкции гранул в отсутствие кислорода. Эти продукты содержат ценные химические продукты, выделение которых возможно химическими методами. Кроме того, жидкие продукты пиролиза могут быть использованы в качестве печного топлива.

Твердым продуктом пиролиза является углеродистый остаток, который по своему составу и структуре является аналогом древесного угля, получаемого из чистой древесины. Поэтому, из него могут быть получены различные сорбенты.

В настоящей работе приведены результаты исследований по получению из углистого остатка пиролиза древесных гранул сорбента для сорбции нефтепродуктов с поверхности почвы и водных поверхностей. Сущность метода получения – активация углистого остатка инертным газом при повышенной температуре. Активацию проводили на стендовой установке, основным элементом которой является трубчатая электропечь. Активирующим агентом являлся углекислый газ, который подавали в печь из баллона с постоянным расходом. В результате активации частицы углистого остатка приобретали мезопористую структуру и способность сорбировать органические примеси, в частности нефтепродукты. Свойства нефтесорбентов, полученных из углистого продукта процесса пиролиза древесных гранул приведены в табл.4.

Таблица 4

Свойства нефтесорбентов

Параметр	Образец	
	1	2
Адсорбционная нефтеемкость, г/г	4,58	4,11
Адсорбционная емкость по йоду, %	28,04	32,32
Водопоглощение, %	1,59	0,99
Плаучность, суток; не менее	20	
Прочность при сжатии (для сорбента в виде гранул, г)	200	320
Выход нефтесорбента, %	42,0	44,6

Заключение

Совместная переработка и утилизация древесных отходов и отходов предприятий животноводства одновременно решает такие важные проблемы как:

- экологическую – ликвидацию отходов и проливов нефтепродуктов;
- энергетическую – получение топлива и энергии;
- агрохимическую – получение экологически чистых удобрений;

- социальную – улучшение условий труда и быта;
- инновационную – производство новых, востребуемых видов продукции и услуг.

Поэтому она является перспективной, особенно для регионов России с развитой лесопильной и деревообрабатывающей промышленностью, животноводством и птицеводством.

Литература.

1. Брюханова, Е.С. Проблемы утилизации мягких отходов древесины и отходов животноводства / Е.С. Брюханова, А.Г. Ушаков, Г.В. Ушаков // Альтернативная энергетика и экология. – 2010. – № 5. – С. 71-82.
2. Брюханова, Е.С. Выбор установки для переработки отходов сельского хозяйства применительно к условиям Кемеровской области / Е.С. Брюханова, А.Г. Ушаков, Г.В. Ушаков, А.В. Елистратов // Вестник КузГТУ. – 2009. – № 4. – С. 66-69.
3. Brjuhanova, E.S. Biogas - the effective source of renewed energy for the farm / E.S. Brjuhanova, A.G. Ushakov, G.V. Ushakov // XIII International Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists "Modern Techniques and Technologies" (МТТ'2007). – Tomsk: TPU, 2007. – P. 157-159.
4. Брюханова Е.С., Алгайер О.А., Михайлова Е.С. Получение биогаза из отходов сельскохозяйственного производства с утилизацией сброженного остатка // Материалы XIV Международной экологической студенческой конференции "Экология России и сопредельных территорий". – Новосибирск: НГУ, 2009.– С. 169-170.
5. Брюханова Е.С., Ушаков А.Г. Влияние влажности на процесс анаэробной переработки отходов птицефабрик // Современные проблемы фундаментальных и прикладных наук. Кемерово, 2011. – С. 103-107
6. Брюханова Е.С. Исследование влияния влажности сырья на выход и состав продуктов анаэробной переработки отходов птицефабрик // Ползуновский вестник. - 2010. – № 3. – С. 271-274.
7. Пат. 2438987 Российская Федерация, МПК С 02 F 1/40. Способ очистки водных сред от жидких углеводородов / Ушаков Г.В., Ушаков А.Г., Брюханова Е.С., Басова Г.Г., Елистратов А.В., Елистратова О.В.; заявитель и патентообладатель КузГТУ. – № 2010133203/05; заявл. 06.08.2010; опубл.: 10.01.2012.
8. Брюханова, Е.С. Пиролиз топливных гранул / Е.С. Брюханова, А.Г. Ушаков, М.Н. Авдюшкин, К.И. Андрейкина // Вестник КузГТУ. – Кемерово: КузГТУ, 2010. – № 4. – С. 134-136.
9. Брюханова, Е.С. Изучение динамики изменения состава газа в процессе пиролиза / Е.С. Брюханова, А.А. Кычанова, Е.С. Махортова // Вестник КузГТУ. – 2010. – № 5. – С. 124-125.

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ В УЧЕБНЫХ КОРПУСАХ ЮТИ

С.В. Литовкин, ассистент кафедры БЖДЭиФВ

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета, г. Юрга

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

E-mail: protoniy@yandex.ru

Современное общество носит название техногенного, сетевого, информационного – словом, общество использующее технологии. Технологии используются практически во всех сферах жизни человека. Но технологии требуют для своей работы энергию. В связи с чем, возникает проблема добычи и использования этой энергии, но не просто добычи, а эффективной добычи и не просто использования, а эффективного использования. Для эффективности снова требуются технологии.

В данной статье будет рассмотрена возможность рационального и эффективного использования системы освещения в учебных корпусах ЮТИ ТПУ. Учебные корпуса были построены в послевоенные годы (середина прошлого века) и в дальнейшем были переоборудованы в учебные аудитории. Планировка не была рассчитана за ранее, в связи с чем имеется много темных коридоров, с малым количеством, а то и с отсутствием окон для естественного освещения в дневное время суток. В таких коридорах приходится применять искусственное освещение, которое используется весь рабочий день. При этом в коридорах может ни кого и не быть, но освещение работает и учитывается счетчиками электрической энергии. Установка систем автоматического отключения освещения повысит эффективность его использования и уменьшит счета за электроэнергию.

Подобные системы в настоящее время устанавливаются во многих административных и общественных зданиях и местах общественного использования. Ряд публикаций и статей показывает эффективность их использования [1,2,3].

Существует три основных типа датчиков для системы автоматического отключения и включения системы освещения. Датчик освещенности, инфракрасный датчик движения (присутствия) и акустический датчик. Принимая тот или иной сигнал датчики дают команду на исполняющее устройство и включают нагрузку, в данном случае освещение. Исполняющее устройство имеет возможность регулировать время работы системы, а сам датчик может регулироваться по чувствительности к управляющему сигналу. Системы могут использовать не только один тип датчика, но и быть комбинированными.

Инфракрасный датчик движение.

Принцип работы основан на отслеживании уровня ИК-излучения в поле зрения датчика (как правило, пироэлектрического). Сигнал на выходе датчика монотонно зависит от уровня ИК излучения, усредненного по полю зрения датчика. При появлении человека (или другого массивного объекта с температурой большей, чем температура фона) на выходе пироэлектрического датчика повышается напряжение. Для того чтобы определить, движется ли объект, в датчике используется оптическая система – линза Френеля. Иногда вместо линзы Френеля используется система вогнутых сегментных зеркал. Сегменты оптической системы (линзы или зеркала) фокусируют ИК-излучение на пироэлементе, выдающем при этом электроимпульс. По мере перемещения источника ИК-излучения, оно улавливается и фокусируется разными сегментами оптической системы, что формирует несколько последовательных импульсов. В зависимости от установки чувствительности датчика, для выдачи итогового сигнала на пироэлемент датчика должно поступить 2 или 3 импульса [4].

Датчик освещенности.

Датчик освещенности (сумеречный переключатель) представляет собой устройство с встроенным сенсором освещенности и реле для коммутации нагрузки. Датчик освещенности не фиксирует передвижения людей, а предназначен для включения и выключения групп светильников по меняющейся степени освещенности внутри и снаружи зданий. Датчики освещенности применяют в основном для решения иного ряда задач, чем для датчиков движения или присутствия. Например, управление автоматическим включением и выключением наружной подсветки на здании. Датчику освещенности задается пороговое значение освещенности (Лк), при преодолении которого естественным образом, датчик подаст напряжение на группу светильников. Выключение произойдет так же автоматически, когда утром пороговое значение по освещенности будет пройдено в обратную сторону. Возможны варианты, при которых датчик освещенности имеет встроенный временной таймер, и будет включать освещение при достижении порогового значения освещенности. Далее освещение будет включено до заданного времени, затем выключится автоматически. Все датчики освещенности рекомендуется устанавливать не в прямой видимости солнечных лучей и защищенными от попадания осадков (может привести к загрязнению светочувствительного элемента) [5].

Акустический датчик.

Данный тип датчика основан на фиксации звуковых колебаний. Звуковые колебания которые издает человек при ходьбе или при открывании дверей фиксируются микрофоном. Дальше сигнал с микрофона поступает на микроконтроллер, который распознает и анализирует сигнал и дает команду на исполняющее устройство. Датчик имеет встроенный таймер и регулировку порога чувствительности.

Все типы датчиков выполнены на электронных компонентах, имеют большой срок службы, высокую отказоустойчивость и среднюю наработку на отказ. Существует много фирм, выпускающие эти датчики: Brennenstuhl, Coko, Elro, Glanzen, Iek, Ranex, Rev Ritter, Uniel, Комтех, Camelion и другие. Ценовая категория зависит от технических характеристик датчика, формы, системы крепления и установки, фирмы производителя и находится в диапазоне от 300 до 2000 рублей.

Монтаж и установка датчиков достаточно просты и не требует высококвалифицированного специалиста, достаточно электромонтера с группой допуска к установкам до 1000 вольт. Инструкции по выбору оптимально места установки не сложные и достаточно понятные. Каких либо существенных изменений в уже существующей системе освещения вносить не требуется.

В учебных корпусах ЮТИ ТПУ существует достаточно мест, где есть возможность установить и использовать систему автоматического освещения. Для выявления мест где свет постоянно используется был произведен опрос вахтеров ЮТИ. Сразу стоит отметить основные места, где свет попросту забывают выключать - это уборные комнаты. На основании данных вахтеров можно установить

следующие места с установкой автоматики для системы освещения. Так как здания однотипные места часто повторяются. Корпуса главный и 1-5 двухэтажные, корпус 6 четырехэтажный.

Корпус номер один.

Междуэтажные лестничные пролеты. Коридор в холле. Коридор возле уборных комнат и непосредственно сами уборные комнаты.

Корпус номер два.

Междуэтажные лестничные пролеты. Коридор на втором этаже. Коридор возле входа в уборные и самих уборных комнатах.

Корпус номер три.

Уборная комната. Междуэтажные лестничные пролеты. Коридор на втором и на первом этажах.

Корпус номер четыре.

Междуэтажные лестничные пролеты. Коридор на втором этаже. Уборные комнаты.

Корпус номер пять.

Междуэтажные лестничные пролеты. Коридоры на первом этаже. Уборные комнаты.

Корпус номер шесть.

Междуэтажные лестничные пролеты. Коридоры на втором, третьем и четвертом этажах. Уборные комнаты. Подвал.

Главный корпус. Уборные комнаты. Коридор на первом этаже.

В каждом корпусе на ночь, а так же на праздники и выходные, оставляют дежурное освещение. Данное освещение должно работать постоянно и не допускает установки автоматического отключения. Во всех корпусах в качестве дежурного освещения используются люминесцентные лампы, для экономии энергии предлагается заменить люминесцентные лампы на светодиодные.

В коридорах, по требованиям противопожарных норм, запрещается установка автоматических систем освещения, в случае эвакуации свет должен гореть постоянно. В связи с этим в коридорах требуется оставить освещение работающее постоянно. В корпусах ЮТИ в коридорах установлено по несколько ламп, включающихся от различных выключателей, по этому одну ламп можно подключить для системы автоматического освещения а другую оставить для традиционного включения. Так же подобная система стабильного освещения требуется при приглашении в корпуса гостей и школьников, которым надо все показывать, в связи с чем свет должен гореть постоянно.

Еще эффективней систему освещения можно выполнить, если по мимо установки датчиков освещенности заменить традиционные и установить светодиодные лампы. Основным недостатком светодиодных ламп является отсутствие нормативной базы на эксплуатацию этих ламп к учреждениям культуры. Но так как предложение стоит в установки данных ламп в основном в коридорах и уборных комнатах, то необходимости в нормировании данных помещений не требуется.

Экономический расчет не входит в задачи данной статьи. Но совершенно очевидно, что она будет. Предлагается не устанавливать систему разом в каждом корпусе, а начинать замену планомерно. Сначала в одном корпусе произвести замену и установку. Посмотреть эффективность системы, надежность устройств, оплату за электроэнергию, настроить и подобрать режимы работы. Далее можно осуществить установку системы и в остальных корпусах.

Современные технологии становятся все доступнее. Необходимо их использовать и применять там где это возможно. Тем самым идя в ногу со временем и уменьшая оплату за электроэнергию.

Литература.

1. Михайлов В.М., Файн В.Б., К вопросу об эффективности применения автоматически регулируемого совмещенного освещения // Вестник ЧГАА, 2010г., Том 57, С. 122-125.
2. Мишин Д.В., Оценка и сравнение экономической эффективности внедрения современных видов освещения в быту // Транспортное дело России, номер 12, 2011г., С. 9-11.
3. Казаринов Л.С., Вставская Е.В., Барбасова Т.А., Концепция повышения энергетической эффективности комплексов наружного освещения // Фундаментальные исследования, Номер: 12-3, 2011г., С. 553-558.
4. Сайт <https://ru.wikipedia.org/>
5. Рекомендации по проектированию автоматического управления освещением в зданиях с помощью датчиков присутствия, датчиков движения и датчиков освещения в проекторах систем освещения для экономии электроэнергии. Версия 1.0. Рекомендации разработаны Сассом Д.В., Москва 2012г. С.-38.

ОЦЕНКА НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗОЛОТВАЛОВ НА ПРОТОФАУНУ

О.А. Киреева, Д.О. Котова, студенты группы 17290

Научные руководители: Мальчик А.Г., к.т.н., доцент каф. БЖДЭиФВ,

Денисова Т.В., к.б.н., доцент каф. БЖДЭиФВ,

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета, г. Юрга

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

Проблема техногенного загрязнения окружающей среды появилась с развитием городов и промышленности. И с каждым последующим годом она приобретает все больший масштаб. Особенный вклад в загрязнение вносят предприятия топливно-энергетической, химической промышленности, горнодобывающей, черной и цветной металлургии и др. В процессе производства образуется огромное количество твердых отходов, которое складывается на близлежащей территории. За счет сезонных изменений погоды вредные вещества попадают в почву, а затем могут мигрировать в водные объекты.

Загрязняющие вещества, входящие в состав отходов представляют собой тяжелые металлы, которые обладают высокой токсичностью. Особенность и значимость тяжелых металлов в том, что они не разрушаются в любых условиях, а лишь меняют форму нахождения, постепенно накапливаются в различных компонентах экосистемы [1].

Территории, подверженные постоянному загрязнению химическими веществами (металлами) – удобная модель для исследования воздействия поллютантов и трансформации природной среды, в частности ее почвенной биоты [2]. Работ, посвященных изучению влияния ТЭЦ на протофауну мало. Недостаточная изученность данной проблемы послужила основой для настоящего исследования.

Цель работы – изучить сезонную динамику и видовой состав раковинных амёб на различном расстоянии от гидрозолоотвала.

Гидрозолоотвал ТЭЦ представляет собой отстойник для осаждения из циркулирующей воды взвешенных частиц системы водоснабжения ТЭЦ ООО «Юргинский машзавод», функционирует с 1984 г. Гидрозолоотвал овражного типа проектной емкостью 1200 тыс. т предназначен для размещения шлаков от сжигания углей, а также карбидного ила производства ацетилена и осадков очистных сооружений гальванического производства. Гидрозолоотвал расположен на расстоянии около 4 км к северу от жилой зоны г. Юрга и на расстоянии около 1 км к югу от д. Талая. Золошлаковые отходы транспортируются на гидрозолоотвал по напорному пульпопроводу. Карбидный ил и осадки очистных сооружений гальванического производства доставляются на гидрозолоотвал ассмашинами и сбрасываются на золовой пляж. Гальванические шламы представляют собой пастообразную массу, характеризующуюся сложностью и не- стабильностью состава от темно-серого до темно-коричневого цвета. В состав гальванических шламов наряду с малотоксичными соединениями железа и кальция входят соединения тяжелых металлов (хрома, меди, свинца, кадмия, никеля, марганца).

Исследования проводились с мая по сентябрь 2014 г. Пробы отбирались на расстоянии 100, 300, 1000 и 3000 м от золоотвала. Анализ численности раковинных амёб и видового состава проводился методом прямого микроскопирования водной суспензии почвы [3]. Содержание тяжелых металлов (Zn, Cd, Pb, Cu) в почве определяли методом инверсионной вольтамперометрии. Описание видов проводили по стандартной методике [4]. Статистическая обработка данных проводилась в табличном процессоре Microsoft Excel 2010.

Результаты исследований, представленные в таблице 1, позволяют заметить изменение численности раковинных амёб с увеличением расстояния от золоотвала. Наименьшая численность наблюдается на расстоянии 100 м от золоотвала, что обусловлено повышенным содержанием тяжелых металлов в почве (по цинку и меди превышение более, чем в 20 раз, по свинцу, кадмию - в 25 раз).

Таблица 1

Изменение численности раковинных амёб на разном расстоянии от золоотвала

Продолжительность эксперимента	Расстояние от золоотвала, м			
	100	300	1000	3000
02.05.2014	1201±540	3296±680	10627±780	14489±390
02.06.2014	2010±340	3703±225	11710±370	17200±610
02.07.2014	2660±290	4190±310	12300±670	19700±480
02.08.2014	3050±475	5041±270	13000±520	22100±510
02.09.2014	3770±570	5464±233	13815±440	22600±230

$x \pm mt$ – среднее \pm доверительный интервал, при $t > 0.95$

Наиболее выраженные снижения численности наблюдается на расстоянии 100 м, в пробах данного грунта отмечается снижение показателей на 83% по сравнению с участком, расположенным на расстоянии 3000 м.

В исследуемых почвах за период исследования было обнаружено 24 вида раковинных амёб. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Видовой состав и встречаемость видов раковинных амёб на различном расстоянии от золоотвала

Виды раковинных амёб	Участки				Морфотип
	1	2	3	4	
<i>Centropyxis elongata</i>	-	+	+	+	Плк*
<i>Centropyxis spinosa</i>	-	-	+	+	Плк
<i>Centropyxis orbicularis</i>	-	-	+	+	Плк
<i>Centropyxis aerophila</i>	-	+	+	+	Плк
<i>Corytion dubium</i>	+	+	+	+	Плк
<i>Corytion orbicularis</i>	-	-	-	+	Плк
<i>Cyclopyxis eurystoma</i>	+	+	+	+	Ц*
<i>Cyclopyxis kahli</i>	+	+	+	+	Ц
<i>Diffugia compressa</i>	-	+	+	+	Ак*
<i>Diffugia globulosa</i>	-	-	-	+	Ак
<i>Euglypha ciliata</i>	-	-	+	+	Ак
<i>Euglypha laevis</i>	-	-	+	+	Ак
<i>Euglypha rotunda</i>	+	+	+	+	Ак
<i>Heleopera petricola</i>	+	+	+	+	Ак
<i>Heleopera sylvatica</i>	+	+	+	+	Ак
<i>Hyalosphenia elegans</i>	-	-	-	+	Ак
<i>Hyalosphenia papilio</i>	+	+	+	+	Ак
<i>Nebela collaris</i>	-	-	+	+	Ак
<i>Nebela tubulosa</i>	+	+	+	+	Ак
<i>Plagiopyxis declivis</i>	+	+	+	+	Крк*
<i>Plagiopyxis penardi</i>	+	+	+	+	Крк
<i>Trinema encheles</i>	-	-	+	+	Плк
<i>Trinema lineare</i>	+	+	+	+	Плк
<i>Trinema complanatum</i>	-	-	-	+	Плк

* Плк – плагиостомный с козырьком; Ц – центростомный; Крк – криптостомный с козырьком; Ак – акростомный.

Раковинки обнаруженных видов относятся к 4 морфологическим типам (таблица 2), что говорит об их значительном разнообразии. Больше 80% составляют акростомные (Ак) и плагиостомные (Плк) формы.

На рисунке 1 представлено изменение количества видов раковинных амёб на разном расстоянии от золоотвала.

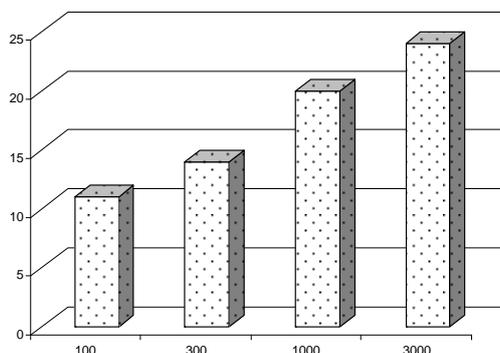


Рис. 1. Видовое богатство раковинных амёб на разном расстоянии от золоотвала

На расстоянии 100 м видовое богатство раковинных амёб составляет 11 видов, на расстоянии 3000 м видовое богатство увеличивается до 24, что, вероятно, обусловлено снижением концентрации тяжелых металлов в почве.

Таким образом, на основании проведённых исследований была определена сезонная динамика раковинных амёб и видовой состав на различном расстоянии от золоотвала:

1. Установлена зависимость изменения численности раковинных амёб от содержания тяжелых металлов в почве.

2. Наибольшее количество видов тестаций наблюдается на участке, расположенном на расстоянии 3000 м.

3. Наиболее устойчивыми к загрязнению почв тяжелыми металлами являются следующие виды раковинных амёб: *Corytion dubium*, *Cyclopyxis eurystoma*, *Cyclopyxis kahli*, *Euglypha rotunda*, *Heleopera petricola*, *Heleopera sylvatica*, *Hyalosphenia papilio*, *Nebela tubulosa*, *Plagiopyxis declivis*, *Plagiopyxis penardi*, *Trinema lineare*, что обусловлено морфологическим строением.

Литература.

1. Формы нахождения тяжелых металлов в воде и накопление их рыбами в условиях тепловодного выращивания / Н. Ю. Евтушенко, Ю.М.Сытник, Н. Н. Осадчая // Материалы 2-й Всес. конф. «Общие вопросы промышленной токсикологии»: токсикология. – СПб., 1991. – С.178-179
2. Князев С.Ю. Оценка влияния поллютантов Омского нефтеперерабатывающего завода на окружающую среду с помощью почвенной мезофауны // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2014. Т. 19. № 5. С. 1304-1306.
3. Почвенные раковинные амёбы и методы их изучения / Ю. Г. Гельцер, Г. А. Корганова, Д. А. Алексеев. – М.: Наука, 1985. – 79 с.
4. Пресноводные раковинные амёбы / Ю. А. Мазей, А. Н. Цыганов. – М.: Наука, 2006. – 300 с.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ: ЧТО В КВАРТИРЕ САМОЕ ВРЕДНОЕ

М.О. Танчев, Ф.В. Шмидт, студ. группы 17Г20

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета, г. Юрга
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Насыщение наших квартир электробытовыми приборами привело к наполнению среды обитания городского жителя электромагнитным излучением с интенсивностью превышающей естественный фон. Электромагнитное поле оказывает вредное воздействие на наше здоровье не только в тех случаях, когда его уровень выходит за пределы допусков, установленных нормативными документами. В результате многочисленных исследований ученые выяснили, что из-за слабого электромагнитного излучения, измеряющегося тысячными и сотыми долями ватт, организм человека страдает не меньше, чем от излучений большей мощности. Оказывается, каждый из нас, приходя в свою квартиру, подвергается опасности, так как биоэнергетика организма нарушается. Узнать, что в квартире повышенное электромагнитное излучение можно только выполнив необходимые замеры при помощи специальных приборов, ведь природа не снабдила человека органом или рецепторами, способными определять наличие и уровень электромагнитного поля. Хотя иногда присутствие электрического поля человек может определить по легкому характерному покалыванию на коже, электризации волос. Реакция на магнитное поле менее выражена [1].

При больших мощностях и электрические, и магнитные поля одинаково опасны. Их соседства надо избегать. Однако если излучения слабые (типичные уровни для бытовых приборов), то электрические составляющие полей считаются безвредными. А вот магнитные составляющие даже в этом случае способны оказывать неблагоприятное воздействие на наш организм. Таким образом, для здоровья человека магнитные поля опаснее.

Отрицательное воздействие бытовой техники, излучающей электромагнитные волны низкой частоты, проявляется в следующем: человек быстро устает, его начинает одолевать сонливость, появляется раздражительность, снижается внимание и даже ухудшается память. Учеными уже доказано, что под действием электромагнитных волн ухудшается работа иммунитета. При всем этом эндокринная система увеличивает выброс адреналина, что увеличивает нагрузку на сердечнососудистую систему, кровь начинает сгущаться и возникает дефицит кислорода в клетках, повышается артериальное давление. Еще один факт отрицательного воздействия электромагнитного излучения – от него страдает поло-

вая функция, поскольку происходят изменения на гормональном уровне вместе с истощением нервной системы. Здоровый человек может выносить такое вредное воздействие электромагнитных волн, чего нельзя сказать о детях до 16 лет, беременных женщинах и людях с заболеваниями нервной и эндокринной систем (дисфункцией щитовидной железы). Этим людям надо ограничить время пребывания у компьютера, перед телевизором, разговорам по мобильному телефону [2].

Какие домашние бытовые помощники самые опасные? Первое место в антирейтинге занимает холодильник оснащенный системой “No frost” (“без инея”). Дело в том, что компрессор, который является необходимой деталью любого холодильника, – это мощный источник электромагнитного излучения. Вред, наносимый здоровью холодильником, напрямую зависит от года его выпуска. Чем раньше был выпущен этот прибор, чем меньше функций он выполняет, чем меньше у него «технических наворотов», тем более он безопасен для человека. На втором месте радиотелефоны и мобильные телефоны. Сам по себе прибор угрозы не представляют, но их опасность в том, что во время телефонного разговора человек подносит прибор к голове, то есть влияние на головной мозг – максимальное. По этой причине не рекомендуется увлекаться долгими телефонными разговорами. Тройку самых вредных бытовых приборов замыкает телевизор и компьютер. Кроме воздействия на глаза, эти приборы являются источником постоянного излучения. Далее следуют: кондиционер и увлажнитель воздуха, пылесос, микроволновая печь, стиральная и посудомоечные машины, электроплита и утюг и др [3].

В жизни нельзя избежать воздействия электромагнитных излучений малых уровней. Но наш организм рассчитан и на периоды их воздействия. Он в определенной степени способен адаптироваться к электрическим и магнитным изменениям окружающей среды. Как же защитить себя и своих близких от излучения бытовых приборов? В последнее время в продаже появились пластинки, обертки, и даже специальные обои, способные гасить отрицательное влияние электромагнитного поля на живой организм. Однако предлагаемые за большие деньги гасители поля – не что иное, как коммерческая уловка торговцев. Правда, на практике существуют определенные способы снижения электромагнитной нагрузки. Например, если оклеить стену квартиры, обращенную к излучающим антеннам, обоями с металлическими нитями внутри и при этом грамотно заземлить, то жилая зона «очищается» в несколько раз. На практике же следует придерживаться следующих рекомендаций.

Лучше не устанавливать компьютер, телевизор, радиотелефон и другие электроприборы в спальне – в месте, где должен быть полноценный отдых. Не рекомендуется располагать кровать (особенно детскую) за стеной кухни с холодильником на расстояние ближе, чем 1,5 м. Рекомендуется находиться на расстоянии не менее 1 ÷ 1,5 м при работающих микроволновой печи, стиральной и посудомоечной машине, холодильнике. Пользоваться сотовым телефоном менее 1- 2 часов в день. Размещать бытовую технику не ближе 1,5 ÷ 2 м от вашего кресла, кровати, обеденного стола и т.п. Например, не надо сидеть или спать прямо под работающим телевизором или обедать, сидя вплотную к любимому холодильнику. Смотреть телевизор надо на безопасном от него расстоянии – не менее 2 метров. И конечно же избавляйтесь от старой техники как можно быстрее – ее электромагнитный фон намного выше, чем у современной.

Литература.

1. Электромагнитная аллергия: кто в квартире самый вредный // Казанские ведомости [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.kazved.ru/article/33146.aspx>
2. Как защититься от электромагнитного излучения бытовых приборов в квартире // Твоя изюминка [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.tvoyaizuminka.ru/dom-i-semya>
3. Самые вредные бытовые приборы // Журнал WomanAdvice [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [http:// www.womanadvice.ru/](http://www.womanadvice.ru/)

ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ТБО В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

С.О. Воробьева, студент, В.В. Шибут, студент, Т.С. Цыганкова, к.т.н., доц.

Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: tsygankovats@tpu.ru

Во всем мире проблема управления твердыми бытовыми отходами (ТБО) является одной из приоритетнейших.

К ТБО относятся отходы, образующиеся в жилом секторе, в предприятиях торговли, административных зданиях, учреждениях, конторах, дошкольных и учебных заведениях, культурно-

спортивных учреждениях, железнодорожных и автовокзалах, аэропортах, речных портах. Кроме того, к муниципальным отходам относятся крупногабаритные отходы, дорожный и дворовый мусор.

Отходы при бесконтрольном размещении засоряют и захламляют окружающий нас природный ландшафт, являются источником поступления вредных химических, биологических и биохимических препаратов в окружающую природную среду. Это создает определенную угрозу здоровью и жизни населения.

Решение проблемы переработки отходов приобретает за последние годы первостепенное значение.

В условиях постоянного ухудшения экологической обстановки выдвигается необходимость обеспечить максимально возможную безвредность технологических процессов и безопасную утилизацию отходов.

Сложность решения всех этих проблем утилизации бытовых отходов объясняется необходимостью применения сложного капиталоемкого оборудования и отсутствием экономической обоснованности каждого конкретного решения.

Цель данной работы состоит в том, чтобы ознакомиться с составом ТБО, а также произвести анализ методов переработки и утилизации ТБО.

В связи с поставленной целью решались следующие задачи:

1. Рассмотрение методов переработки и утилизации ТБО.
2. Анализ состояния проблемы твердых бытовых отходов Томского региона.
3. Выбор и обоснование наиболее экологически оптимального метода переработки ТБО для Томского региона.

Сложившаяся проблема по утилизации ТБО является приоритетной и актуальной. Строительство новых полигонов ТБО требует больших денежных затрат и отчуждению земель под строительство и эксплуатацию полигонов.

Утилизацию отходов можно производить несколькими способами:

1. Метод сжигание отходов;
2. Метод биоразложения;
3. Метод вторичной переработки отходов.

Один из наиболее распространенных методов – сжигание отходов. Благодаря этому методу количество отходов существенно уменьшается: количество хранимого на полигонах мусора можно таким образом уменьшить в десятки раз. Но позитив от такого метода перечеркивается одним очень существенным недостатком: при сжигании происходит большой выброс вредных веществ в атмосферу. Загрязняется также и литосфера, и гидросфера. Особенно небезопасны продукты сгорания полимерного мусора, которого сегодня накапливается очень много.

Метод биоразложения тоже неплох, однако он подходит только для органических отходов. Еще один минус – наличие в компосте, получаемом вследствие биологического разложения, ряда соединений тяжелых металлов, что, соответственно, накладывает ограничение на дальнейшее использование такого компоста.

На сегодня самым эффективным способом утилизации считается все же вторичная переработка отходов. Среди недостатков метода – необходимость наличия четкой схемы сортировки мусора. Также минус метода состоит в том, что перерабатывать можно только незначительное количество бытовых отходов.

Общая черта всех методов – узкая направленность. То есть получается, что каждый из способов утилизации отходов подходит только для отдельного вида твердых бытовых отходов. К тому же у каждого отдельного метода утилизации имеются и конкретные недостатки.

В связи с этим возникает необходимость в поиске решения этой проблемы более безопасным методом, но и не забывая про экономическую сторону этого вопроса. На сегодняшний день строительством линий сортировок мусора является весьма дорогостоящим мероприятием, и возмещение расходов возможно только за счет реализации вторичного сырья, полученного при сортировке ТБО. В условиях наступающего экономического кризиса цены на вторичное сырье очень не высоки и данный способ можно рассматривать только как экологически эффективный.

В Томске существует большая проблема захоронения ТБО. Существовавший до недавнего времени полигон исчерпан и нуждается в рекультивации, кроме этого находится в непосредственной близости от города. Рост и развитие города вносит свой вклад и в увеличение количества ТБО таким образом, что планируемый на 5 лет полигон заполнился за 3,5 года. И это в том числе указывает на острую необходимость снижения экологической нагрузки на город Томск и решения проблемы с ТБО.

В связи с климатическими особенностями региона методы биоразложения оказываются малоэффективными. Мусоросжигательные заводы и сам процесс сжигания мусора наносит более значительный вред окружающей среде, чем возможно, полигон. Наиболее реальным решением проблемы ТБО в Томске, как и на большей территории Томской области должна стать вторичная переработка отходов.

В Томске ежедневно образуется около 4,5 тыс. м³ ТБО, из них чуть более 90% размещаются на полигоне.

Твердые бытовые отходы состоят из различных, неоднородных по составу, свойствам, происхождению элементов:

- картонно-бумажные отходы (периодические издания из бумаги и картона, рекламные брошюры, картонные упаковки);
- полимерные отходы (пластмассы, пленка, пластик);
- биоотходы (пищевые и растительные отходы);
- металлолом (черные и цветные металлы);
- ветошь (текстильные отходы, тряпки, одежда);
- стеклянные и стеклокерамические отходы (лампочки, бутылки, посуда, сантехника);
- древесные отходы (фанера, опилки, древесина, плиты ДСП);
- строительные отходы;
- кожаные и резиновые отходы (обувь, шины и т.д.).

Состав твердых бытовых отходов рассматривается по различным признакам и свойствам: плотности, размеру, температуре плавления, химическому составу, что отражается на способе сбора и вывоза отходов, способе дальнейшей переработки вторичного сырья и разделения.

На сегодняшний день в городе Томске практически отсутствует система раздельного сбора бытового мусора, которая могла бы существенно облегчить решение проблемы ТБО и получения вторичного сырья.

Ввиду того, что количество твердых бытовых отходов со временем возрастает, сегодня потребителям предлагается довольно обширное количество способов утилизации отходов. Конечно, все эти методы работают на то, чтобы уменьшить общее количество отходов, но при этом каждый из способов имеет как четкие преимущества, так и ряд довольно существенных недостатков, которые не позволяют использовать конкретный способ утилизации мусора шире.

Литература.

1. Юфит С.С. Мусоросжигатели - не решение проблемы удаления мусора // Волна, 2000. – № 2, – с.41-42.
2. Трубникова Л.И. // Экология и промышленность России, 2002, октябрь. – с.34-35.
3. Родионов А.И., Клушин В.Н. Торчешников Н.С. Техника защиты окружающей среды. – М.: Химия, 1989. – 512 с.
4. Возобновляемые источники энергии в Томской области [электронный ресурс]: Полигон ТБО Сухово-Сухоречье. URL: <http://green.tsu.ru/tomres>. Дата обращения 01.10.2014
5. Городской информационный портал Tomsk.ru [электронный ресурс]: «Спецавтохозяйство» неправильно эксплуатирует полигон. URL: <http://www.tomsk.ru/news/view/96093>. Дата обращения 03.10.2014

СЕКЦИЯ 2: СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИИ

ПЫЛЬ В ГОРОДЕ. ДОСТУПНЫЕ ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

С.Б. Попадчук, старший преподаватель, М.А. Парфенова, студент

Курганский государственный университет, г. Курган

E-mail sp-2002@rambler.ru

С приходом весны и таянием снега в Кургане, как и в большинстве городов России, появляется огромное количество пыли, которая поднимается при порывах ветра. Глинистые и суглинистые почвы, умеренный континентальный климат, холодная малоснежная зима, жаркое сухое лето, недостаточное увлажнение с периодически повторяющейся засушливостью, невысокая норма осадков в среднем 12-20 мм марте-апреле способствуют появлению запыленности атмосферного воздуха и даже небольших пыльных бурь. Помимо природных, существуют и антропогенные причины образования пыли в городе. К ним можно отнести следующие: использование песка, золы и химических реагентов для борьбы с гололедом, резиновая крупка от истирающихся шин, измельченные шипами шин автотранспорта дорожное покрытие, загрязненные колеса автотранспорта, парковка автомобилей на газонах, незакрепленная травяным покровом почва, отсутствие газонов и др.

Пыль атмосферная представляет собой измельченное состояние какого-нибудь твердого вещества в виде частиц, не связанных или слабо связанных друг с другом механически. Эти частицы способны подниматься в воздух, висеть в нем или оседать под влиянием силы тяжести или электрического притяжения поверхности. При сухой погоде число пылинок в 1 см³ достигает 130 тыс, а после дождя снижается до 32 тыс [1].

По химическому составу уличная пыль содержит около 60% минеральных веществ (выбросы от машин и предприятий, зола, песок и глина, соли тяжелых металлов, окислы кремния, окись кальция и магния, окислы аммония, различные соединения городской почвы) и до 40% органических веществ (экскременты животных, птичий помет, пыльца, волоски, частицы растений, нити одежды, дрожжевые клетки, плесневые споры, бактерии, микроорганизмы, бактерии и вирусы). Пыль оказывает на здоровье человека комплексное воздействие: механическое, физическое, химическое, уменьшает проникновение солнечной радиации и становится носителем многих болезней.

Пыль, вдыхаемая через нос, оседает на слизистой поверхности носовых каналов и выталкивается к внешней отверстию маленькими волосками, находящимися в постоянном движении. Любой микроб, попадая в нос, также выбрасывается. К тому же носовая слизь, обладая антисептическими свойствами, убивает громадное количество бактерий. Но с тем количеством пыли, которую мы иногда вдыхаем на улице, нос не справляется. Особую опасность представляет мелкодисперсная пыль размером 0,005 мм.

Пыль приводит к раздражению носоглотки, появлению насморка и першения в горле, заболеванию легких, провоцирует обострение бронхиальной астмы. Она может стать причиной и более опасных заболеваний. Туберкулезная палочка и дифтерийная палочка сохраняет жизнеспособность в пыли от нескольких месяцев до нескольких лет.

Кроме действия на дыхательные органы, пыль вредно воздействует на глаза, вызывает конъюнктивит, кератит, блефарит. При сильном ветре, несущем острую кварцевую или угольную пыль, возможно ранение роговицы глаз.

Частицы пыли способны адсорбировать пыльцу цветущих растений и кустарников, что может быть опасным для аллергиков. Слезы, насморк и угнетенное состояние - постоянные спутники аллергиков, которые на нее реагируют.

При контакте с пылью возможно проявление кожных дерматитов, значительное количество пыли заносится в рот грязными руками с пищей, результате чего появляются расстройства пищеварительной системы. Общий эффект - снижение иммунитета.

Возникает вопрос: что каждый из нас может сделать для уменьшения образования пыли в городе, соизмерив возможные затраты и полученные выгоды?

Незакрепленная травяным покровом почва занимает первое место среди источников пылевого загрязнения в городе. Довольно часто мы можем наблюдать в Кургане площади с открытым грунтом, которые вытоптаны прохожими, утрамбованы колесами автомобилей или просто не имеют никакой растительности. Голая земля со временем превращается в мертвый субстрат, на котором уже ничего не может расти и жить.

Для решения поставленного вопроса предлагаем осуществить следующие мероприятия:

○ Максимально закрепить травяным покровом открытые почвы. Проводить правильный уход за высаженной травой. Чтобы трава лучше росла, надо дать ей сначала вырасти, хорошо укорениться, дать собственные семена, и, при достижении определённой высоты, скашивать. После трех лет постоянного подсева и покоса газон очень трудно уничтожить - он становится выносливым и быстро восстанавливается.

○ Для окультуривания приствольных кругов рекомендуем посадить вокруг дерева траву или цветы. Лучше всего высаживать многолетние растения, поскольку эти работы необходимо производить в августе, когда корни деревьев довольствуются минимумом влаги.

○ Приствольный круг деревьев покрыть битым кирпичом или щебнем. В этом случае при обработке почвы корни деревьев защищены от повреждений, возле стволов не растет сорная трава, под влагоемким красным кирпичом почва всегда влажная.

○ Рекомендуем передвигаться по асфальту, а не «срезать углы», вытаптывая растительность и утрамбовывая почву.

Как мы видим, мероприятия простые, выполнимые, не требующие значительных материальных вложений.

В ходе выполнения данной работы мы провели анализ газонных смесей, пригодных для выращивания в нашем регионе. Газонные насаждения должны отвечать следующим требованиям: высокая засухоустойчивость, теневыносливость, устойчивость к механическим повреждениям, засоленности и воздействию вредных веществ, долговечность, декоративность, высокая зимо- и холодостойкость.

В результате пришли к следующим выводам:

○ Для окультуривания приствольных кругов лучше использовать газонную смесь «В тени». Эта теневыносливая смесь создана для посева в тени домов, под кронами деревьев. Характеризуется быстрой всхожестью, укоренением даже в уплотнённых почвах. Полученное покрытие отличается высоким качеством и красивой темно-зеленой листвой. Норма расхода на 1 м² – 15-20 грамм.

○ Для дорожек, подвергаемых механическим воздействиям и вытаптыванию, рекомендуем использовать спорыш. Спорыш является прекрасной альтернативой газонной траве и имеет ряд значительных преимуществ по сравнению с травяными смесями: не требует скашивания, высокую устойчивость к механическим нагрузкам, устойчивость к пересыханию почвы и длительной засухе, устойчивость к пожелтению и отмиранию листьев, способность к самосеву, высокая зимо- и холодостойкость, неприхотлив к типу почвы. Норма расхода на 1 м² – 10-12 грамм.

○ Для посева возле балконов, подъездов, детских площадок рекомендуем высевать цветочные смеси «Брызги солнца», «Дачная лужайка», «Цветочная симфония» и другие. Смеси составлены из сортов цветов различного вида и различной колористики. Смесь подобрана таким образом, чтобы цветение было постепенным и разнообразным. Цветы которые отцвели, заменяются новыми бутонами и таким образом цветение продолжается до октября. Норма расхода на 1 м² – 6-15 грамм.

○ Вблизи проезжей части лучше использовать травосмесь «Дорожная», которая обладает высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям (загрязнение почвы солью, задымленность). Норма расхода на 1 м² – 30 грамм.

Стоимость смеси для озеленения 1 м² составляет от 20 до 150 рублей. Если к этой сумме добавить неравнодушие, внимание, заботу, в результате значительно уменьшится количество пыли, получим прекрасную цветущую картину, оригинальное ландшафтное украшение, душистый аромат, и профилактику многих недугов.

Литература.

1. Завьялова О.Г. Введение в природопользование: Учеб. пособие. – Курган: Изд-во КГУ, 2002. – 138 с.
2. Реймерс, Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
3. Большая Медицинская Энциклопедия [Электронный ресурс]: <http://bigmeden.ru>.
4. Газонные травы [Электронный ресурс]: <http://www.agbina-grass.ru>.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭТИКА И ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Э.А. Зверева, к.п.н., доц., Н.И. Морозова

*Кемеровский государственный университет, г. Кемерово
654007, г. Новокузнецк, ул. Тольятти 53-85, тел. 8-950-570-97-21*

E-mail: zverenish94@mail.ru

Экологическое воспитание и образования лучше рассматривать как перманентную (непрерывную в течении всей жизни) систему формирования высоконравственного экологического мировоззрения с пониманием родовых, личных и общественных естественно- научных связей, определяющих социальное развитие и опирающихся на объективные законы природы. Таким образом, экологическое воспитание не должно сводиться к сухому «преподнесению информации по экологии», мы должны понимать, что воспитание – это комплекс мер, который не ограничивается классными часами в школе.

В данном случае, более уместно словосочетание «экологическая этика», нежели «экологическое воспитание», так как само понятие «экологическая этика» включает в себя две смысловых части. Этика – как философское учение о принципах нравственного отношения к чему – либо, о морале, неписаных законов жизни общества. Экология – наука о взаимоотношениях, взаимодействии систем с окружающей средой. Нужно понимать, что мы не обособлены от природы, мы её часть, а значит, это двусторонние взаимоотношения: человек воздействует на природу и изменяет её и природа оказывает влияние на человека.

Особенность развития экологической компетентности, включающей ответственность и экологическое сознание, состоит в том, что, успешнее всего она формируется с самого раннего детства, в сензитивном возрасте и в условиях непрерывного экологического образования. Г.П.Сикорская выделяет в экологическом сознании два уровня отражения экологической действительности: 1) эмпирический, социально-психологический и 2) научно-теоретический. Первый связан с эмпирическими знаниями о взаимозависимости в природе и ограничен рамками повседневного опыта, закреплён в нравах, обычаях, традициях. В его основе лежат чувственные формы. Второй связан с проявлением рациональных форм мировоззренческой ориентации и выражен в принципах, законах, категориях. Для осуществления школьного экологического образования эти положения особенно важны, так как ориентируют его на возрастной подход.

Дети приобщаются к познанию сущности экологического образования с самых ранних лет в разноплановом знании: фольклоре, литературе, истории, родном языке, мифологии. В процессе развития они узнают о том, что еще в древности хищническое отношение к природе каралось смертью. Повсюду млекопитающие, птицы, пресмыкающиеся и насекомые, в той или иной мере, считались священными и потому охранялись. У разных народов и до сих пор существуют священные места, устные охотничьи законы и правила, заповедные рощи, скалы, источники. Узнавая все это из различных источников, дети разными познавательными путями входят в проблемы экологии.

В начале познавательного процесса экологические знания в основном носят эмпирический характер, они доступны в любом возрасте, легко воспринимаются и легко воспроизводятся детьми. Данный уровень можно охарактеризовать как элементарный уровень экологических знаний или, по определению Л.В.Моисеевой, как «экоповеденческая единица». Но ошибкой было бы считать, что этого уровня достаточно для формирования экологического сознания, экологической культуры. Для их развития экологическое образование должно восходить к научно-теоретическому уровню, к овладению понятиями. И поскольку граница между этими двумя уровнями подвижна, образование призвано влиять на оба уровня.

По мере взросления детей, они становятся все более способными к овладению понятийно-категориальным аппаратом экологии, и развитию на этой теоретической базе эгоцентрического сознания. Приходит понимание осознанности и ответственности по отношению к окружающему миру, природе в целом.

По Данным ВЦИОМ 2014 года, россияне озабочены проблемой нерационального использования природных ресурсов, по мнению более двух третей опрошенных (69%), состояние окружающей среды непременно улучшится, если люди будут более эффективно и экономно использовать энергию, получаемую из различных источников. Мы можем видеть активную пропаганду экономии электроэнергии, воды по активной социальной рекламе в г. Кемерово, например «Экономьте электроэнергия – это ваши деньги» или «Береги тепло». Это тоже часть экологического воспитания населения, привитие бережного отношения к природным ресурсам. Но подобные методы воздействия не достаточны. Наиболее успешно экологическое образование осуществлялось в двух направлениях: эколого-биологическом и туристско-краеведческом, которые и определяли выбор клубной, кружко-

вой, экспедиционной и других форм работы. Эти учреждения организовывали экологические конкурсы, заочные экологические школы, выставки детского и юношеского творчества в области охраны окружающей среды, олимпиады, экологические лагеря и т.п. Так, в Кемеровской области проходит ежегодный слет юных краеведов и экологов, организуемый Областным центром детско-юношеского туризма и экскурсий. Если в школе детям прививаются основы экологии, понятия об экосистеме, физико-химических процессах, органической природы, то в высших учебных заведениях необходимы другие методы работы: классные часы и уроки будут в данном случае неэффективны, так как не настолько привлекательны для студентов.

В процессе вузовской подготовки студенты должны осознать, что человечество стоит перед выбором: сохранение существующего взаимоотношения человека и природы или радикальное его изменение. Осознание бесперспективности второго пути развития должно стимулировать воспитание у студентов ответственности за качество своей профессиональной подготовки и гражданской зрелости. Все это предполагает масштабную переориентацию мировоззрения специалистов с высшим образованием.

Что же происходит сегодня в России в системе высшего экологического образования на самом деле?

После подписания Болонской декларации о присоединении к Болонскому процессу в России на национальном уровне начали проводиться соответствующие реформаторские шаги, идет активное обсуждение целей Болонского процесса и уже опробованы первые практические программы. По статистическим данным 2010 года, система высшего образования в России объединяет 607 государственных и 358 негосударственных ВУЗов, в которых обучается 4,7 млн. человек. В 60 городах России располагаются более 140 высших учебных заведений, в которых студентам, до сегодняшнего дня, предлагались разные экологические специальности. К 2010 году на двухуровневую систему обучения перешли около 35% российских ВУЗов. В федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС) первого (1994 г.) и второго (2000 г.) поколений, утвержденные Министерством образования и науки были прописаны характеристики экологических направлений, требования к освоению специальности, структура программы, в том числе нормативный срок освоения программы, формы обучения, присваиваемые квалификации, предметы, которые изучались студентами.

Согласно Федеральному закону Российской Федерации от 10 ноября 2009 г. N 260-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации...» с 01.09.2011 г. все ВУЗы России перешли на обучение по Федеральным государственным стандартам (ФГОС) высшего профессионального образования третьего поколения, соответственно, и для многих вузов страны это переходное время стало большим испытанием. В частности, большим препятствием было непонимание промышленностью степени бакалавра. Сегодня понимание двухуровневой системы имеет место быть, как на уровне работодателей, так и преподавателей, перешедших на новые образовательные стандарты третьего поколения.

Следует отметить, что ФГОС ВПО третьего поколения принципиально отличаются от стандартов предыдущих лет. Разработанный ФГОС на основе компетентного подхода является основой для разработки ВУЗами своих собственных основных образовательных программ, обеспечивающих требуемое качество подготовки выпускников – бакалавров и магистров. ФГОС нового поколения практически бессодержательны, что может в конечном счете оставить высшую школу без учебно-методической базы. В новом стандарте значительно сократилось количество экологических направлений, и если эта тенденция сохранится и дальше, то в российском экологическом образовании может остаться лишь одна экологическая специальность.

В целом, на сегодняшний день в России состояние экологического образования не отвечает интересам населения и не соответствует мировым тенденциям в данной области. Экологическое образование и воспитание в стране скорее декларируются, чем реализуются.

Сегодня экологическое образование для устойчивого развития в нашей стране осуществляется в основном на энтузиазме, научном осмыслении и гражданской ответственности отдельных вузов, школ, продвинутых профессоров, преподавателей, учителей вне зависимости от отношения к экологическому образованию и образованию для устойчивого развития со стороны федеральных ведомств по образованию и экологии.

Литература.

1. Андрейцев А. К. «Основы экологии»: Учебник - М.: Высшая школа, 2001 - 358 с.
2. Казначеев В. П. «Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере». Новосибирск: Наука, 1989 – 357 с.
3. Вернадский В. И. «Философские мысли натуралиста». М.: Наука, 1988 – 203 с.
4. Петров К. М. «Общая экология: взаимодействие общества и природы». СПб.: Химия, 1998 – 340 с.

ВОСПИТАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНИКА: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

*Т.В. Емелина, аспирант КемГУ, почетный работник общего образования,
заместитель директора по воспитательной работе МБОУ «СОШ№5», г.Кемерово
650066, пр.Октябрьский, 39, тел. 354956, e-mail: emelinatv@mail.ru*

Серьезнейший экологический кризис, поразивший нашу планету, внёс существенные коррективы в жизнь человека и природы, заставил переосмыслить все достижения мировой цивилизации. Приблизительно с шестидесятых годов двадцатого столетия, когда перед человечеством впервые так остро встала проблема уничтожения всего живого в связи с промышленной деятельностью, стала оформляться новая наука – **экология** и как следствие этого возникновения, появилась **экологическая культура**. За несколько десятилетий выявлено, **уровень экологической культуры** прямо пропорционален экологической обстановке в мире, находится в прямой зависимости от экологического воспитания. От уровня экологического воспитания, экологической культуры зависит вопрос выживания человечества, сможет ли человек остаться на нашей планете, или его ждёт вымирание или деградация с последующей мутацией.

Современный этап развития российского общества требует решения насущных проблем, вызванных необходимостью реальных перемен в образовательной сфере в области воспитания культуры нового поколения в школе.

Формирование общей культуры личности, неотъемлемой частью которой является экологическая культура, важнейшая задача эстетического воспитания. В его специальную задачу входит передача подрастающим поколениям всего накопленного человечеством опыта чувственно-эмоциональной и интеллектуальной жизни, который содержится во всех творениях человека, в отношениях людей друг к другу и особенно во всей системе художественных ценностей, а также в отношениях людей с природой.

Уже в отдаленные эпохи люди при помощи специальной целенаправленной деятельности выработывали средства, приемы и способы передачи подрастающим поколениям всего лучшего, что накопили предшественники. Отбор велся главным образом по очень важному и чрезвычайно жизненному показателю. А именно: здесь учитывалось, что способствует улучшению, облегчению и обогащению жизнедеятельности. В основе эстетического воспитания лежат принципы гуманизма, красоты, гармонии и совершенства. Наиболее полным воплощением этих принципов, соответствовавших прогрессивному ходу исторического развития, стала художественная деятельность и ее результаты – искусство. Поэтому под эстетическим воспитанием стали понимать деятельность, связанную с формированием у подрастающих поколений чувства прекрасного как наиболее полного воплощения эстетического отношения человека к действительности.

Средствами целенаправленного воздействия на человека в системе эстетического воспитания, с одной стороны, могут быть самые разнообразные эстетические объекты, процессы и явления, художественные ценности, с другой – все, что в нем может служить или способствовать наиболее действенному развитию способностей чувственно-эмоционального и рационального восприятия эстетически и художественно значимых ценностей. Но самое главное – это умение жить и творить «по законам красоты». Последнее обстоятельство крайне важно, поскольку оно нацеливает всю систему эстетико-воспитательной работы на формирование эстетически активной, творческой, а не пассивной, созерцательной личности.

Будучи важнейшим средством передачи всего накопленного человечеством эстетического опыта от поколения к поколению, эстетическое воспитание выполняет свои специфические задачи. Во-первых, оно начинается с создания определенного запаса элементарных эстетических знаний и впечатлений, без которых не могут возникнуть склонность, тяга, интерес к эстетически значимым предметам и явлениям. Привлекательность эстетико-воспитательной работы состоит в том, что здесь накопление элементарных знаний начинается с создания запаса разнообразных колористических, звуковых, пластических впечатлений. Задача педагога-воспитателя на этом этапе состоит в умелом и ненавязчивом подборе по указанным параметрам предметов и явлений, соответствующим нашим представлениям о красоте и человечности. Наличие запаса определенных конкретно-чувственных впечатлений позволяет сделать естественный переход от чувственно-эмоционального к абстрактно-логическому способу получения информации. В сочетании эти способы получения эстетических знаний обеспечивают более глубокое закрепление их в памяти, поскольку чувственная память дополняет память мышления.

Разносторонность и богатство знаний об эстетическом освоении человеком природы, о самом себе, о мире художественных ценностей – основа формирования широких интересов, потребностей и способностей, которые проявляются в том, что их обладатель во всех способах жизнедеятельности ведет себя как эстетически творящая личность. В непосредственном соединении эстетических знаний с жизнью человека мы видим один из необходимых путей всестороннего развития личности.

Во-вторых, задача эстетического воспитания состоит в формировании на основе полученных знаний и развития способностей художественного и эстетического восприятия таких социально-психологических качеств личности, которые обеспечивают ей возможность эмоционально переживать и оценивать эстетически значимые предметы и явления, наслаждаться ими. Это задача развития эмоционально-чувственной сферы жизни человека, которая обеспечивает широту и разнообразие чувственных контактов воспитуемого с внешним миром.

Третья задача эстетического воспитания связана с формированием у каждого воспитуемого эстетической творческой способности. Главное состоит в том, чтобы воспитать, развить такие качества, потребности и способности личности, которые превращают индивида в активного создателя, творца эстетических ценностей, позволяют ему не только наслаждаться красотой мира, но и преобразовывать его «по законам красоты». В этом, собственно говоря, и состоит понимание назначения эстетического восприятия.

Педагогам, занимающимся формированием эстетической воспитанности школьников, следует помнить, что в его основе лежит органическое единство развитых способностей, эстетического восприятия, эмоционального переживания, воображения, образного мышления, а также определенный запас художественно-эстетических впечатлений и представлений учащихся. Вместе с тем эстетическая воспитанность включает в себя и наличие эстетического вкуса, под которым понимается способность чувствования и оценки совершенного и несовершенного в искусстве и в жизни.

Применительно к младшему школьному возрасту понятие «эстетическая воспитанность» определяется как единство эстетических чувств, начальных представлений и понятий ребенка о прекрасном и безобразном, его ценностно-художественных ориентаций и проявление их в художественно-творческой деятельности и в поведении. Как отмечает С.А. Аничкин, «чем успешнее осуществляется эстетическое воспитание, тем выше уровень эстетической воспитанности младшего школьника».

Таким образом, диагностика уровня сформированности эстетической воспитанности учащихся дает возможность степень соответствия реально достигнутого результата эстетического воспитания изначально поставленной цели и позволяет судить об эффективности данного процесса.

Данная категория рассматривается как цель и результат процесса эстетического воспитания личности. Так, по мнению Г.А. Петровой, эстетическая воспитанность учащихся «представляет собой сложное целостное единство, которое включает в себя взаимосвязанные и взаимообусловленные качества эстетического сознания и эстетической деятельности».

По мнению исследователя С.Г. Корниенко, «структуру эстетической воспитанности можно представить в виде последовательной цепочки взаимообусловленных составляющих: потребность-мотив-знание (представления, понятия, факты) - суждение-убеждение (вкус) - действия - деятельность - поведение - привычка (пронизана эстетическим чувством)».

О.П. Котикова и В.Г. Кухаронак в эстетической воспитанности личности выделяют следующие сущностные объекты: «развитие эмоциональной сферы личности, передача учащимся необходимых художественных знаний и развития их творческого потенциала».

Эстетическая воспитанность личности основывается на органическом единстве природных сил, способностей восприятия, эмоционального переживания, воображения, мышления художественно-эстетической образованности. На этом фундаменте возникает и формируются творческая индивидуальность, её эстетическое отношение к искусству, к самому себе, своему поведению, к людям и общественным отношениям, к природе и к труду. Эстетическая воспитанность школьника предполагает наличие у него эстетических идеалов, ясного представления о совершенной красоте в искусстве и в действительности. Эстетический идеал обусловлен обществом и выражает представления о нравственном и эстетическом совершенстве человека и человеческих отношений, труда.

Эстетическое воспитание, используя для своих целей художественное воспитание, развивает человека в основном не для искусства, а для его активной эстетической жизнедеятельности. Своей основной целью эстетическое воспитание ставит выработку у людей привычек и норм поведения в соответствии с постигаемыми ими и утверждаемыми в практике законам красоты.

Литература.

1. Бесова, М.А. Педагогика современной школы: теоретический аспект: Учебное пособие. Часть 2./ М.А. Бесова. - Могилев: УО «МГУ им. А.А. Кулешова», - 2012 - 104 с.
2. Котикова, О.П. Эстетическое воспитание младших школьников: пособие для учителей; педагогическое внешкольное учреждение/О.П. Котикова, В.Г. Кухаронак; Научно-методический центр учебной книги и средств обучения. - Минск, - 2011 - 192 с.
3. Корниенко, С.Г. Эстетическое воспитание младших школьников в условиях малого города: автореферат диссертация кандидата пед. наук: 13.00.01 / Кемер. гос. ун-т, - Кемерово, - 2002
4. Любимова, Ю.С. Методика организации эстетического воспитания младших школьников: учебно-методическое пособие для учителей нач. кл./ Ю.С. Любимова, В.В. Буткевич. - Минск: Пачатковая школа, - 2008 - 114 с.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ АНОМАЛИЙ И
ДЕФОРМАЦИЙ ЗУБО-ЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ**

Ю.С. Липова, врач – стоматолог интерн, Л.П. Липова, врач ортодонт*

Кемеровская государственная медицинская академия, г. Кемерово

650029, г. Кемерово, ул. Ворошилова 22а, тел. +7(3842)734856

**ООО «СилкаДент», г. Новокузнецк*

654066, г. Новокузнецк, пр. Дружбы, 51, пом. 150, тел. 8-960-925-8895

E-mail: Yuliakiselevsk@mail.ru

Аномалии и деформации зубочелюстной системы занимают сегодня одно из ведущих мест в структуре стоматологических заболеваний и составляют 0,6 доли от числа стоматологической заболеваемости. Распространенность их стабильно сохраняется на достаточно высоком уровне и не проявляет тенденции к снижению. Кроме того, растет число пациентов, имеющих сочетание нескольких видов патологии, тяжестью осложнений при выявлении их в более позднем возрасте. Проблема аномалий зубочелюстной системы остается важнейшей в медицинском и социальном аспектах и определяется массовостью поражения и возникающими в результате этого последствиями.

Ортодонтическое здоровье населения – один из показателей, определяющих экономический, интеллектуальный и культурный потенциал страны и определяется триадой «качество жизни – факторы среды обитания – генетические факторы». В России насчитывается 42,2% пациентов – жителей крупных промышленных городов, имеющих данную патологию, зачастую у 70-80% детей в возрасте 12-15 лет необходимо проведение специализированного ортодонтического лечения с применением сложных, инновационных аппаратов, с удалением отдельных зубов в постоянном прикусе.

Согласно статистическим данным, распространенность зубочелюстных аномалий и деформаций у школьников в Кузбассе колеблется от 30,9% до 76,5%; в г. Новокузнецке число аномалий за пять лет увеличилось в 1,5 раза и составляет 70%, 65%, 64% соответственно возрастным группам 7,12,15 лет. Процент зубочелюстных аномалий гораздо нарастает у пациентов с другими стоматологическими болезнями (кариес, пародонтит, пародонтоз) до – 59, при наличии всеобщих заболеваний организма – возрастает до 78. Деформации зубочелюстной системы являются следствием многих причин, в том числе этиологических: влияния окружающей среды, измененной под воздействием индустриальных факторов; наследственности. Особую актуальность имеет в настоящее время изучение экопатогенного риска применительно к здоровью детского организма, так как для развивающихся и растущих тканей челюстно-лицевой области опасны любые концентрации и дозы вредных веществ.

Немаловажную роль играет социальный показатель качества жизни: к сожалению, родители пациентов 6-9 лет обращают внимание на лечение кариеса, а ортодонтическое лечение оставляют на более поздние сроки, а аномалии тем самым усугубляются.

Все вышечисленное обосновывает необходимость проведения целенаправленного эпидемиологического исследования, выявления наиболее важных причин возникновения аномалий для изыскания эффективных методов профилактики и лечения зубочелюстных аномалий и деформаций зубочелюстной патологии. Полученные данные позволят определить не только нуждимость в ортодонтическом лечении, но и создать стандарты на его проведение для различных возрастных групп с целью их внедрения в практику.

Цель исследования.

Цель нашего исследования – изучение экологических и медико-социальных аспектов аномалий и деформаций зубо-челюстной системы для повышения качества оказания ортодонтической помощи населению.

Материалы и методы исследования.

Для решения поставленной цели нами проведен анализ 293 амбулаторных карт ортодонтических пациентов, находящихся на лечении в стоматологическом кабинете ООО «СилкаДент», проживающих в разных районах г. Новокузнецка. Исследованы экологические, социальные, факторы, здоровье, образ жизни родителей, индивидуальные. Для выявления влияния индивидуальных, социальных факторов риска, здоровья и образа жизни пациентов и их родителей использован метод анкетирования.

Состояние экологической обстановки в городе оценивалось по данным Новокузнецкой гидрометобсерватории, в частности, уровень атмосферного загрязнения, радиационного загрязнения, содержания микроэлементов.

При исследовании социальных факторов учитывали жилищные условия, образование родителей, состав семьи, социальную структуру семьи, финансовые доходы в семье, уровень жизни семьи, стоимости и вид оказанных ортодонтических услуг. Поскольку одной из причин высокой распространенности ортодонтической патологии служит здоровье и образ жизни родителей, проведен анализ следующих факторов: активное и пассивное курение матери в период беременности и в настоящее время, курение отца, наличие эндокринной патологии у матери, осложнения в период беременности, перенесенные заболевания во время беременности, характер питания матери в период беременности, наличие стрессовых ситуаций, характер, режим труда и отдыха матери в период беременности, наличие гинекологических заболеваний на момент беременности, профессиональные вредности в период беременности.

На основе полученных данных определяли влияние факторов на возникновение патологии.

Результаты и их обсуждения.

Согласно результатам исследования, на активном лечении у ортодонта находятся 293 человека, из них 158 пациентов начали ортодонтическое лечение в ранние сроки. Закончили ортодонтическое лечение 181 человек, среди них: 55 – с аномалией положения отдельных зубов, 73 – зубных рядов (пациенты в возрасте 6-11 лет), 34 – с сагиттальными аномалиями, 11 – с трансверзальными аномалиями, 8 – с вертикальными (в возрасте 12 лет и старше).

Аномалии легкой степени тяжести с возрасте 6-11 лет составляют 63%, аномалии тяжелой степени тяжести возрастают – с 28% в возрасте 6-11 лет до 69% в возрасте старше 12 лет, соответственно увеличиваются степень трудности и общая продолжительность лечения от 11 месяцев до 16,7, среднее количество посещений с 19 до 41,7. Раннее выявление зубочелюстных аномалий позволяет переместить активное лечение на период временного и начального сменного прикуса, когда зубочелюстная система ребенка еще находится в стадии активного роста и коррекция нарушений требует меньших усилий. При лечении пациентов более старшего возрастного периода применяется сложное комплексное ортодонтическое лечение, а не профилактическое. Профилактические ортодонтические мероприятия в раннем возрасте доступны любым слоям населения, способствуют значительной экономии денежных средств в сравнении с дорогостоящим ортодонтическим лечением (большинство брекет – систем относятся к дорогостоящим). Доля стоимости профилактических ортодонтических средств – 0,05, ортодонтических конструкций – 0,15, брекет – системы 0,80. Это приводит к увеличению материальных затрат при лечении ортодонтической патологии. Активное внедрение современных средств и методов профилактики и лечения позволят в дальнейшем снизить нуждаемость в дорогостоящем лечении.

Перед проведением ортодонтического лечения необходима психологическая подготовка пациента. Врач ортодонт должен проводить контроль индивидуальных особенностей физического и психического становления, поскольку чаще всего лечение начинается в возрасте 9-13 лет, т. е. во время энергичного роста и становления детского организма. Пациенты в этом возрасте имеют отличия в психологическом аспекте, общественным положением, кругом культурного общения, местом проживания, спецификой окружающей среды, типом высшей нервной деятельности, характером, умственным становлением и другими факторами, поэтому доверие пациента к врачу является залогом успешного лечения.

По данным Новокузнецкой гидрометобсерватории наблюдение за уровнем загрязнения атмосферного воздуха города Новокузнецка осуществляется на 8 стационарных постах, расположенных в

жилых районах, вблизи автомагистралей и крупных промышленных предприятий, где определяются взвешенные вещества, оксид углерода, диоксид серы, диоксид азота, фтористый водород и специфические примеси.

Результаты наблюдений за состоянием загрязнения воздушного бассейна показывают, что уровень загрязнения атмосферного воздуха в Новокузнецке сохраняется высоким. Максимальные концентрации достигали: по взвешенным веществам - 4,0 ПДК в Куйбышевском районе; по диоксиду азота - 13,5 ПДК в Центральном районе, по фтористому водороду - 7,55 ПДК в Орджоникидзевском районе; по окиси углерода - 3,5 ПДК в Центральном районе, по саже - 6,4 ПДК в Орджоникидзевском районе. Наибольший объем выбросов, загрязняющих веществ, приходится на Заводской, Кузнецкий и Орджоникидзевский районы города, основными загрязняющими атмосферу веществами (по массе выбросов) являются соответственно окись углерода, взвешенные вещества, сернистый ангидрид, окислы азота, а также выбросы специфических веществ имеющих в черте города предприятий. Анкетирование показало, что зубочелюстные аномалии выявлены у пациентов, проживающих в неблагоприятной геохимической и экологической обстановках районах города: в Заводском - 29%, Кузнецком - 23%, Орджоникидзевском - 25 %, а в относительно «чистых» в Центральном и Куйбышевском районах – 23%.

На учете в Центре по врожденной патологии в г. Новокузнецке состоит 164 человека. В этиологии врожденной челюстно-лицевой патологии важную роль играет влияние на организм неблагоприятных экологических факторов, которые увеличивают частоту рождения детей с ортодонтической патологией. Результаты молекулярно-генетического анализа генов детоксикации ксенобиотиков у пациентов с зубочелюстными аномалиями свидетельствуют, что при наличии мутаций в генах цитохрома и глутатион-трансферазы в сочетании с отягощенным акушерско-гинекологическим анамнезом или вредными привычками родителей в большинстве случаев повышается вероятность возникновения указанной патологии. Исходя из этого, данные показатели необходимо использовать в качестве молекулярно-генетических маркеров зубочелюстных аномалий. Целесообразно применение молекулярно-генетического анализа в поиске возможных генетических маркеров среди полиморфных вариантов данных генетических систем и использование в прогнозировании риска развития зубочелюстных аномалий.

Таким образом, исследование системных связей заболеваний зубочелюстно-лицевой системы с условиями окружающей среды, наличием медицинских и социальных факторов необходимо для выработки и внедрения в практику алгоритма лечения данной патологии, и является актуальной научно-практической задачей. Междисциплинарный подход к решению вопросов ортодонтии позволяет предотвратить развитие тяжелых форм аномалий и приводит к положительному результату.

Литература.

1. Косырева Т.Ф. Планирование ортодонтической помощи и прогнозирование результатов лечения зубочелюстных аномалий у детей / Т.Ф.Косырева // Пробл. стоматологии и нейростоматологии. – М., 1999. – №4. – С. 41-44.
2. Хорошилкина Ф.Я. Ортодонтия. Лечение зубочелюстно-лицевых аномалий современными ортодонтическими аппаратами. Клинические и технические этапы их изготовления. / Ф.Я.Хорошилкина, Л.С.Персин // ООО "Ортодент-Инфо". – М., 1999. Кн. 2. – С. 269.

ЮРИДИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ЭЛЕМЕНТ ПРАВОВОЙ КУЛЬТУРЫ

О.Ю. Ганюхина, к.ю.н., доц., кафедры земельного и экологического права

ФГБОУ ВПО «Саратовская государственная юридическая академия»

410056, г. Саратов, ул. Чернышевского, 104, тел. (8452)29-90-39

E-mail: gouoksana@yandex.ru

Культура общества - это совокупность материальных и духовных ценностей, созданных людьми на протяжении многих веков, достигнутый человечеством уровень исторического развития, степень цивилизованности общества, интеллектуального, духовного развития, гуманистического мировоззрения. Это достижения материального производства, науки, искусства, идеологические, а также моральные ценности.

Правовая культура является неременной составной частью общечеловеческой культуры. Подлинно культурным обществом является то, где разработана и действует развернутая и непротиворечивая система законодательства, отражающая общечеловеческие духовные ценности, где права

личности обеспечиваются и защищаются, господствует режим законности и законопослушания, где сохраняются юридические памятники как непреложные культурные ценности.

Правовая культура, отражая уровень правовой цивилизованности общества и включая в себя прогрессивные достижения зарубежных правовых систем, объединяет все, что создано человечеством в правовой сфере, а именно: право, юридическую науку, правосознание, практику законотворчества и судебной деятельности, юридическое мировоззрение, национальные корни, историческую память, юридические обычаи и традиции. Это обусловленное социальным, экономическим и духовным строем общества внутреннее состояние его правовой жизни.

Правовая культура предполагает достаточное значение должностными лицами и гражданами юридических норм, их правовую грамотность, умение, навыки пользоваться законами в практической жизни, высокую степень уважения авторитета права, его объективной оценки как необходимой социальной ценности для нормального функционирования цивилизованного сообщества людей, атмосферу законопослушания личности, устойчивые привычки, внутреннюю потребность к соблюдению закона и социально-правовой активности.

Необходимым элементом правовой культуры является также наличие в стране детально разработанного, охватывающего все основные сферы отношений, беспробельного, внутренне непротиворечивого и технически совершенного законодательства, последовательно отражающего идеалы демократии, свободы и справедливости, высокий уровень его кодифицированности, упорядоченности и информационной обеспеченности.

В правовую культуру включаются также и высокий уровень правотворческой деятельности в стране, своевременный и качественный учет в законодательстве новых тенденций и потребностей развития общества, демократические основы подготовки и принятия новых нормативных решений, активное использование выработанных мировой практикой правил законодательной техники. Не менее важны также и эффективность правоприменительной работы управленческого и правоохранительного аппарата, авторитет судов и других органов, осуществляющих борьбу с преступностью, их способность вместе с общественностью преодолеть это социальное зло.

Уровень юридической культуры проявляется также в степени развития юридической науки в стране, эффективности правового образования. Забота об исторических юридических памятниках (в нашей стране это, например, Русская правда, Уложение царя Алексея Михайловича, Свод законов царской России и др.), их охрана, сохранение, научное изучение - также необходимые элементы правовой культуры.

Реальный уровень юридической культуры в каждом обществе и на разных этапах его развития неодинаков, что зависит от многих разнохарактерных факторов. Это уровень развития экономики страны и благосостояния ее граждан, национальные, религиозные и иные особенности, политический строй и способность власти устанавливать и охранять правовые институты, противостоять произволу, пресекать правонарушения, степень развития юридической науки и образования и др. В современном российском государстве такой уровень, как применительно к отдельным гражданам, так и ко всему обществу в целом, к сожалению, пока еще недостаточно высок, и нужно многое сделать для преодоления правового нигилизма, повышения авторитета и действенности законодательства, его способности быть эффективным инструментом создания в нашей стране правового государства.

Так как правовая культура предполагает достаточное значение должностными лицами и гражданами юридических норм, их правовую грамотность, умение пользоваться законами в практической жизни, высокую степень уважения авторитета права, его объективной оценки, а так же степень развития юридической науки в стране, то можно сделать вывод, что все вышеперечисленное невозможно осуществить без знаний права, которое дает юридическое образование, являющееся необходимым элементом правовой культуры.

Юридическая наука является важной областью человеческой деятельности. Юридическая наука представляет собой систему специальных знаний о праве, правовых явлений, а так же тех общественных явлений, которые непосредственно взаимодействуют с правом. Предметом данной науки являются: закономерности государства и права, правовая материя и догма права, техника юриспруденции.

В современной России термин «образование» следует рассматривать в двух аспектах: как систему и как процесс. Система образования складывается из нормативных актов, регламентирующих как порядок формирования и функционирования образовательных учреждений, так и определяющих основные направления образовательной политики, образовательных учреждений, отношений в сфере образования. Процесс образования представляет собой сложное отношение, в рамках которого одни субъекты предоставляют образовательные услуги, а другие ими пользуются.

Традиционно считается, что такого, который закончил образовательный курс (цикл) и получил соответствующий образовательный сертификат (аттестат, диплом, свидетельство и т.п.). Вместе с тем, на практике зачастую возникает ситуация, когда наличие диплома представляет собой своего рода фикцию: диплом есть, а знаний, умений, навыков нет. Следовательно, образование складывается из формальной и функциональной составляющих. Оптимизация процесса образования предполагает, прежде всего, совершенствование функционального элемента.

Юридическое образование связано с подготовкой юристов - профессиональных сертифицированных специалистов, обладающих определенными знаниями о праве как о регулятивно-охранительной системе; умениями - практическими способностями, позволяющими адекватно реагировать на возникающие юридические ситуации (казусы); навыками - динамическими стереотипами поведения в условиях типовой юридической ситуации, складывающимися в ходе практической деятельности в той или иной сфере правового регулирования.

В современной России основными проблемами в сфере юридического образования являются:

1) информатизация жизни – резкое увеличение объема и скорости обращения информации в современном обществе;

2) функциональная неграмотность, то есть неспособность работника или гражданина эффективно выполнять свои профессиональные или социальные функции, несмотря на полученное образование. Это стало следствием не только информационного бума и информатизации, но и резко возросшей социальной динамики.

Функциональная неграмотность обострила проблему качества образования и усложнила ее решение – недостаточно привести в соответствие профессиональную подготовку и требования заказчика (обучающегося, работодателя, общества, государства), необходимо скоординировать темпы изменений того и другого, иначе неизбежно не только запаздывание, но и забегания вперед или даже отрыв от высшей школы.

Получается, что юридическое образование не выполняет своей основной функции - подготовки специалистов, адаптированных к реалиям правового регулирования в данной политико-правовой системе на данном этапе ее существования, а это, в свою очередь, влечет снижение эффективности механизма правового регулирования. Положение может еще более усугубиться в связи с переходом на двухуровневую систему высшего образования, если подготовка специалистов-юристов будет полностью переведена на уровень бакалавриата с четырехлетним сроком обучения. Ни следователь, ни дознаватель, ни прокурор, ни судья, ни адвокат, ни учитель права, получившие диплом бакалавра, осуществлять свои полномочия должным образом не смогут, поскольку общий уровень их профессиональной подготовленности будет неизбежно снижен.

Решение вышеназванных проблем должно осуществляться в рамках единой концепции оптимизации системы юридического образования. Важное место в данной концепции следует отвести вопросам, связанным с разработкой и внедрением эффективных методов и методик образовательной деятельности. Ведь профессия юриста социально значима для всех отраслей хозяйства и эффективного развития экономики страны, особенно в плане строительства правового государства и гражданского общества. К тому же высокообразованный юрист - это грамотный профессионал во всех сферах практического применения права, знаток, способный оперативно и высококачественно решать возникающие в юридической практике вопросы и проблемы. А для этого требуется более продолжительный период теоретического и практического обучения.

Литература.

1. Дегтярев, С.Л. Юридическая клиника и современное юридическое образование в России. Учебно-практическое пособие. – «Волтерс Клувер», 2004.
2. Дорофеева, М.А. Самусенко, Т.М. Самостоятельная работа студентов в высшем учебном заведении: Учебное пособие.- Владивосток, Изд-во Дальневост. Ун-та, 2006.
3. Карташов, В.Н. Юридическая деятельность: понятие, структура, ценность. – Саратов.: 1989.
4. Правовое образование в общеобразовательных учреждениях. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Москва, 12-14 мая 2003 года. – М.: Нов. Учебник, 2003.
5. Правовая реформа и проблемы совершенствования профессиональной юридической деятельности / ред. В.Н.Карташов. – Ярославль: ЯрГУ, 1990.
6. Теория государства и права: Курс лекций / Под ред. Н. И. Матузова, А. В. Малько. - М., 2011.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ИНФОРМАЦИОННО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
КАФЕДРЫ «ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» КГУ**

Н.К. Смирнова, к.т.н., доцент

ФГБОУ ВПО «Курганский государственный университет», г. Курган

640000, г. Курган ул. Красина, 84, кв. 16

E-mail: ninakalinovna@mail.ru

Проблемы безопасности современного производства невозможно решать только инженерными методами. Опыт свидетельствует, что в основе загрязнения окружающей среды и высокого уровня травматизма лежат не только инженерно-конструкторские дефекты, но и организационные и психологические причины: низкий уровень профессиональной подготовки по вопросам безопасности жизнедеятельности, слабая установка специалистов на соблюдение правил и норм безопасности, низкая мотивация работников на безопасный труд.

В возникновении чрезвычайных ситуаций и катастроф роль «человеческого фактора» проявляется в несоответствии уровня профессиональной подготовки всех категорий работающих принципам управления безопасностью населения, территорий и объектов экономики, требованиям существующих норм. Понимание того, что одним из факторов безопасного устойчивого развития, снижения природных и техногенных опасностей является уровень профессиональной подготовки специалистов и руководителей (лиц, принимающих решение) не сформировано в общественном сознании. В связи с выше изложенным становится очевидной особая значимость образования в области безопасности жизнедеятельности, повышения качества обучения по охране труда, экологии и в области защиты от чрезвычайных ситуаций.

В Курганском госуниверситете подготовка инженеров по специальности 280101 – «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» была открыта в 1996 году, а в настоящее время в связи с переходом на федеральные образовательные стандарты третьего поколения ведется подготовка бакалавров по направлению 280700.62 «Техносферная безопасность». Кафедра «Экология и безопасность жизнедеятельности» (Э и БЖД) стремится к созданию научно-образовательной инновационной среды, которая в соответствии с национальными приоритетами обеспечит непрерывную многоуровневую подготовку высококвалифицированных специалистов и кадров высшей квалификации новой формации, конкурентоспособных на мировом уровне.

Наши студенты под руководством преподавателей принимаю активное участие в студенческих конференциях, проводимых как в нашем университете, так и в других вузах страны.

Так, в октябре 2013г. на базе КГУ проведена Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Инновации в развитии экологического образования населения. Кластерный подход». Это мероприятие стало одной из коммуникационных площадок регионального социально-экологического кластера, участие в которой приняли ученые, работники образования: преподаватели, педагоги, воспитатели, социальные педагоги культурно-образовательных центров; студенты учебных заведений; представители общественных объединений. В ходе конференции работали секции, мастер-классы, круглый стол «С чего начинается эколог», был проведен конкурс проектов в сфере экологии и экологического образования на основе различных форм партнерства, а также экскурсии в Просветский дендрарий и Музей природы [1].

Уже традиционной стала проводимая по инициативе Администрации города Кургана и Департамента развития городского хозяйства в рамках Дней защиты от экологической опасности на кафедре Э и БЖД КГУ городская научно-практическая конференция «Влияние зеленых насаждений на экологию города Кургана», которая в 2014 году состоялась в третий раз. В ней приняли участие жители города, студенты и выпускники КГУ, которые обсудили проект по озеленению двора КГУ и Центрального парка культуры и отдыха, проект по биорекультивации территорий городских свалок промышленных и бытовых отходов, а также возможности снижения образования пыли в городе и улучшение микроклимата в жилом помещении с помощью растений.

Сегодня, к сожалению, мы видим удручающие картины в городских дворах с кучей мусора на переполненных контейнерных площадках, с разносимыми ветром по всей территории пластиковыми пакетами и бутылками, обрывками бумаги и коробками. Жители выбрасывают батарейки и аккумуляторы, электроприборы, лаки, краски и косметику, медицинские отходы, ртутьсодержащие термометры и энергосберегающие лампы. Стекланные корпуса приборов легко бьются еще по пути на свалку, а коррозия через какое-то время разест корпус батарейки. Затем ртуть, щелочь, свинец, цинк станут элементами загрязнения атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод.

В целях определения осведомленности жителей о способах утилизации опасных бытовых отходов и необходимости установки специальных контейнеров для их сбора студентами 4 курса, обучающимися по специальности «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», была разработана анкета, в которой предлагалось ответить на следующие вопросы:

- ◇ применяете ли Вы в быту энергосберегающие лампы, элементы питания и ртутные градусники;
- ◇ как Вы поступаете с использованными вышеперечисленными предметами;
- ◇ перечислите организации города, занимающиеся сбором и утилизацией опасных бытовых отходов.

Практически все участники анкетирования используют в быту предметы, которые после износа становятся отходами первого класса опасности. 99% опрошенных жителей Кургана ответили, что вышедшие из строя ртутьсодержащие приборы выбрасывают в мусорные баки общего пользования. Анализ ответов на вопросы показал, что о наличии в Кургане организаций, занимающихся сбором и утилизацией опасных бытовых отходов, знают лишь старшее поколение (возрастная категория «50 лет и старше»).

Следует отметить, что в городе отсутствует всякая реклама, не организован сбор опасных отходов от населения и жители продолжают выбрасывать опасный мусор вместе с остальным. Для организации и работы такой системы обращения с отходами необходима помощь государства и привлечение инвестиций. Например, можно ввести поощрение граждан выдачей купонов, дающих право на льготы по оплате услуг коммунальных служб.

С 1998 г. на базе кафедры экологии и БЖД действует Научно-образовательный центр «Экология, охрана труда и безопасность жизнедеятельности» (НОЦ ЭОТ и БЖД), объединяющий усилия ученых КГУ и специалистов государственных учреждений в решении региональных проблем окружающей среды и промышленной безопасности, проведении научных исследований и практической реализации системы непрерывного образования населения по вопросам экологии и БЖД. На базе центра осуществляется повышение квалификации и переподготовка сотрудников организаций по двадцати дополнительным образовательным программам подготовки в области обеспечения экологической безопасности, пожарной безопасности и охраны труда.

Главная задача, которую ставит перед собой НОЦ ЭОТ и БЖД - это оказания помощи предприятиям, специалистам и работникам в сфере обеспечения экологической безопасности, охраны труда, промышленной безопасности, пожарной безопасности и в реализации системы обучения населения в сфере безопасности жизнедеятельности.

Обучение проводится по очной, очно-заочной и дистанционной форме. Возможно проведение занятий с выездом на предприятие. Наиболее востребованными среди слушателей НОЦ ЭОТ и БЖД являются программы экологического обучения и программы, связанные с вопросами охраны труда.

На рисунке 1 показана динамика численности работников, прошедших обучение и проверку знаний требований охраны труда в Центре за период с 2007 по 2013 год.

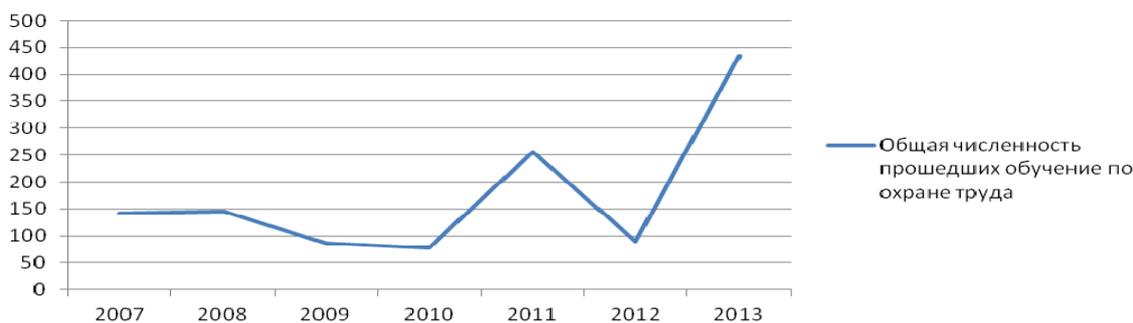


Рис. 1. Общая численность прошедших обучение по охране труда за период с 2007 по 2013 годы

Обучение в Центре ЭОТ и БЖД проходят работники предприятий всех отраслей экономики. На рисунке 2 показано распределение слушателей, прошедших обучение и проверку знаний требований охраны труда по отраслям экономики в 2012 году.

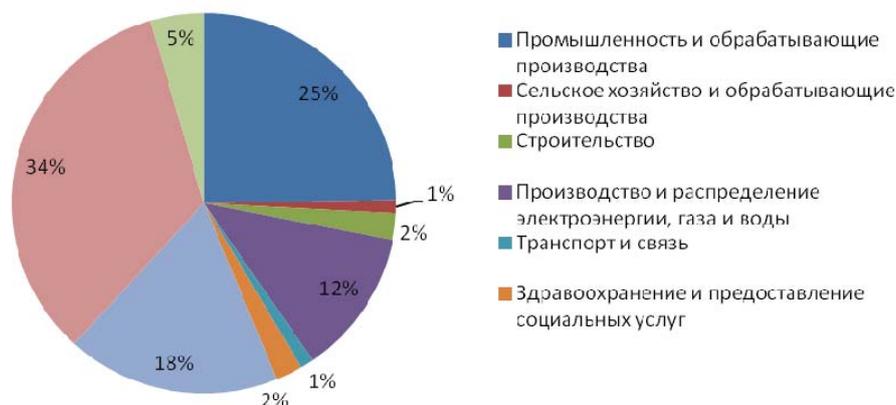


Рис. 2. Распределение слушателей, прошедших обучение и проверку знаний требований охраны труда руководителей по отраслям экономики за 2012 год

Как видно из рисунка 2 больше всего (34%) в 2012 году по охране труда прошло подготовку сотрудников здравоохранения, работников промышленности и обрабатывающих производств (25%).

Назначение дополнительных профессиональных образовательных программ экологического направления - подготовка руководителей и специалистов субъектов хозяйственной или иной деятельности, которая оказывает или может оказать негативное воздействие на окружающую среду, специалистов в области обеспечения экологической безопасности при работах по обращению с опасными отходами. Они ориентированы на специалистов, квалификационные характеристики которых содержат требования в отношении знаний экологического законодательства и практического применения норм и стандартов в области обеспечения экологической безопасности. Программы предназначены для повышения уровня квалификации специалистов, получивших высшее профессиональное образование технического или иного профиля.

Соотношение количества слушателей, прошедших подготовку по программам экологической безопасности в 2012 году, среди отраслей экономики показано на диаграмме (рисунок 3).

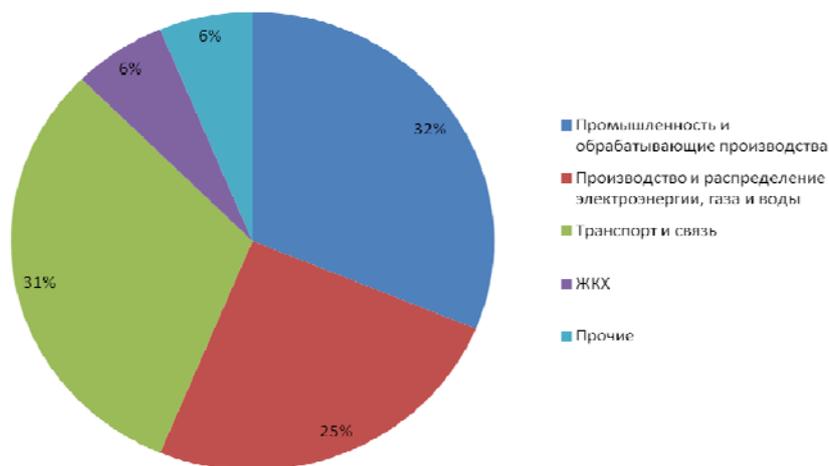


Рис. 3. Распределение слушателей, прошедших обучение и проверку знаний по экологической безопасности по отраслям экономики за 2012 год

Программы обучения руководителей и специалистов пожарно-техническому минимуму ставят целью ознакомить слушателей с содержанием требований пожарной безопасности, овладеть знаниями о современных средствах и способах обеспечения противопожарной защиты. Тематика программ содержит базовые требования законодательства Российской Федерации по пожарной безопасности, а также вопросы обеспечения пожарной безопасности в зависимости от специфики отдельных производств. Образовательные программы этого направления в 2012 году больше всего были востребова-

ны среди работников производства и распределения электроэнергии, газа и воды (36 %), промышленности и обрабатывающих производств (22 %), а также сельского хозяйства (рисунки 4).



Рис. 4. Распределение слушателей, прошедших обучение и проверку знаний требований пожарной безопасности по отраслям экономики за 2012 год

Основная позиция политики образовательного центра - постоянное повышение качества предоставляемых услуг на основе четкого удовлетворения потребностей клиента, обеспечение оптимального совпадения интересов сторон. Приоритетными задачами являются индивидуальный подход к клиенту (каждый заказ ведет персональный сотрудник центра, обучающиеся получают бесплатные консультации у специалистов на любом уровне работ, помощь в сборе документации при разработке локальных нормативных актов), комплексный подход к решению задач.

Центр ЭОТ и БЖД КГУ это современное учебное заведение дополнительной профессионального образования, имеющее богатую историю, основательную учебно-методическую и материально-техническую базу, квалифицированный преподавательский состав. Занятия проводят опытные преподаватели университета, имеющие степени кандидатов и докторов наук. Приглашаются также для чтения лекций специалисты Росприроднадзора, Ростехнадзора, Государственной инспекции труда по Курганской области.

В процессе обучения используются современные методы обучения: модули, презентации, деловые игры, групповое решение задач, дистанционное обучение.

Эффективность профессиональной подготовки в большей степени зависит от применяемых методов и средств обучения. В связи с изменением содержания и условий труда необходимо применение активных форм и методов обучения, способствующих повышению интереса обучаемых к получению и усвоению ключевых представлений, знаний и навыков, необходимых для решения проблем безопасности человека в техногенной сфере.

Наличие современной лабораторной базы, информационных технологий и компьютерных обучающих программ дают возможность применять активные методы обучения в форме профессионально-деятельного тренинга с использованием разработанных деловых игр, что позволяет активно вовлекать обучающихся в процесс принятия решений по предлагаемым проблемам.

Методом деловой игры, например, изучается порядок расследования несчастных случаев на производстве. Слушателям предлагается описание реальных обстоятельств одной из ситуаций, имевших место на производстве (конкретное предприятие и фамилии лиц изменены) [2].

На первом этапе участники игры знакомятся с действующими нормативными документами, изучают процедуру расследования несчастных случаев и методику анализа причин травматизма. Закрепление и контроль усвоения учебного материала производится с помощью контрольно-обучающей программы "Несчастный случай", реализованной на ПЭВМ.

Участники деловой игры разбиваются на подгруппы численностью 3-5 человек. Получив от руководителя игры исходные материалы для расследования несчастного случая (приложение) они приступают собственно к игре:

- 1) формируют комиссию по расследованию несчастного случая и распределяют роли;
 - 2) взаимодействуя между собой, тщательно изучают обстоятельства несчастного случая, обсуждают и аргументируют предварительные выводы о его причинно-следственных связях;
 - 3) строят «дерево причин» несчастного случая и устанавливают основные причины, вызвавшие возникновение данной производственной травмы;
 - 4) разрабатывают мероприятия, устраняющие причины данной травмы и снижающие вероятность возникновения в будущем подобных несчастных случаев;
 - 5) оформляют акт по форме Н-1, точно объективно и полно, отражая все необходимые данные о пострадавшем, времени происшествия и обстоятельствах несчастного случая.
- Оценка деятельности участников игры проводится по четырем критериям:
- правильность установления причин несчастного случая;
 - эффективность предложенных мероприятий по устранению причин несчастного случая;
 - качество оформления акта формы Н-1;
 - затраченное время на расследование.

Такая форма обучения способствует лучшему усвоению программы и реализации полученных знаний непосредственно по месту работы в своих организациях.

Существенное значение имеет образование населения в области защиты окружающей природной и производственной среды всех категорий населения. В области экологического образования следует внедрять непрерывную многоуровневую систему, начиная с дошкольного образования и заканчивая профессиональной подготовкой и периодическим повышением квалификации работников предприятий, и особенно руководителей всех уровней, которые формируют экологическую политику в организации, в муниципальном образовании, в субъекте РФ и в стране в целом.

В соответствии со статьей 72 Федерального закона «Об охране окружающей среды» экологическое образование является неотъемлемой частью системы образования в Российской Федерации и реализуется во всех образовательных учреждениях системы общего образования независимо от их типа и вида. Министерство образования и науки Российской Федерации в целях формирования компетентности выпускников образовательных учреждений начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования в сфере защиты окружающей среды, включило в федеральные государственные образовательные стандарты требование обязательного изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», которая предусматривает определенный объем знаний и умений, направленных на формирование способности действовать в условиях катастроф природного и техногенного характера, в частности:

- знание принципов обеспечения устойчивости объектов экономики, прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях, основных виды потенциальных опасностей и их последствий в профессиональной деятельности и быту;
- умение организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций, предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту, использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения, применять первичные средства пожаротушения.

Как видно, только этими двумя компетенциями трудно сформировать у обучающихся экологическое мышление, привить экономические, юридические, нравственные, эстетические взгляды на природу и место в ней человека в целях охраны и безопасности окружающей среды.

Конечно, высшая школа имеет большие возможности в плане экологического воспитания и образования, но далеко не каждый житель страны имеет высшее образование. Экологическое воспитание следует осуществлять еще в дошкольных общеобразовательных учреждениях и, причем, по двум направлениям - воспитание начальных форм экологической культуры детей и развитие экологической культуры взрослых, воспитывающих детей дошкольного возраста. Серьезное внимание следует уделять экологическому образованию и в средних общеобразовательных учреждениях, которые работают на основе базисного учебного плана. Важную роль в организации системы экологического образования и воспитания в стране могут играть общественные организации.

Литература.

1. «Инновации в развитии экологического образования населения. Кластерный подход». Сборник материалов Всероссийской научно- практической конференции (23-24 октября 2013 г.), КГУ.
2. Кузьмин А.П., Смирнова Н.К. Расследование несчастных случаев. Методические указания к проведению деловой игры. Курган, редакционно-издательский центр КГУ, 2009.

К ВОПРОСУ О РАЗВИТИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО СПЕЦИАЛИСТА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

Л.Г. Деменкова, ст. преп.

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета, г. Юрга*

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел.(38451)-6-44-32

E-mail: lar-dem@mail.ru

В настоящее время в российском образовании происходит сложнейший процесс создания педагогических технологий, которые бы смогли обеспечить не только успешное усвоение определённого объёма знаний и умений, но и способствовали удовлетворению высоких требований, предъявляемых специалисту развивающимся рынком труда. Для выпускника технического вуза становятся необходимыми такие качества, как ответственность за принятие решения, адекватное восприятие и быстрое реагирование на изменяющиеся условия труда, способность к самостоятельному подходу к производственным ситуациям, толерантность и готовность к демократическому стилю общения, а также другие качества, определяющие конкурентоспособность и востребованность личности. Следовательно, главной задачей современного высшего образования является создание условий для формирования конкурентоспособной личности, готовой самостоятельно, результативно и нравственно решать профессиональные и иные проблемы.

Современная система высшего профессионального образования в настоящее время должна формировать и развивать в совокупности личностные и профессиональные компетентности обучающихся. На наш взгляд, развитие конкурентоспособного специалиста в процессе обучения химии может быть эффективным, если разработаны и реализованы дидактические средства обучения, способствующие развитию конкурентоспособного специалиста. Для решения данной задачи был создан учебно-методический комплекс (УМК) дидактических средств обучения, ориентированный на развитие конкурентоспособного специалиста (бакалавра) в процессе обучения химии студентов технического вуза по специальности 21.05.04 «Горное дело».

При создании УМК были использованы основные положения:

- личностно-ориентированного подхода (М.В. Кларин, И.С. Якиманская, М.А.Холодная, И.Ю. Соколова, Д. Дьюи, А. Маслоу, К. Роджерс);
- деятельностного подхода (П.Я.Гальперин, Н.Ф. Талызина, Д.Б.Эльконин);
- контекстного подхода(А.А. Вербицкий, Ю.Г. Татур, Н.В. Борисова);
- компетентностного подхода (И.А. Зимняя, А.В. Хуторской).

Личностно-ориентированный подход позволяет создать оптимальные условия для развития способностей студентов, максимально учитывая индивидуальные психологические (главным образом когнитивные) особенности личности. Образовательный процесс, проводимый в соответствии со склонностями студентов к будущей профессиональной деятельности, обеспечивает высокую мотивацию к обучению. При этом у обучающихся возникает интерес, обеспечивающий направленность как на усвоение знаний, так и на формирование общекультурных и профессиональных компетенций. Основным принципом личностно-ориентированного подхода в образовательном процессе является признание индивидуальности студента, условия для развития которого создаются благодаря учету его личностных качеств и особенностей. Личностно-ориентированный подход в обучении химии в техническом вузе требует разработки средств, форм и методов организации образовательного процесса с учётом их дифференциации относительно индивидуально-личностных особенностей (и склонностей студентов к разным сферам профессиональной деятельности), уровня их готовности к обучению, способности к самообразованию, склонностей к определённому виду деятельности.

Деятельностный подход ориентирован на овладение способами учебной деятельности, при этом осуществляется анализ развития личности с точки зрения основных компонентов деятельности (потребностей выполнения, внутренних и внешних мотивов, осознанности целей, правильности и необходимости действий, операций, способов коррекции, контроля и анализа результатов деятельности). Основной целью деятельностного подхода является формирование способности студента к активной самостоятельной деятельности, овладению практическими знаниями и умениями. При этом студент является одновременно как объектом педагогического воздействия, так и субъектом образовательного процесса. Использование деятельностного подхода в преподавании химии в техническом вузе позволяет решить следующие задачи:

- обеспечить взаимосвязь преподаваемой дисциплины с профессиональной деятельностью, рассматривая химию как часть общей системы подготовки специалиста (бакалавра);
- в практике проведения занятий по химии учитывать междисциплинарные связи, а также связь фундаментальных научных понятий и законов с практической профессиональной деятельностью;
- мотивировать студентов к обучению посредством объяснения значения изучаемого материала в профессиональной деятельности;
- показывать важность совместных действий, сотрудничества для достижения общей цели.

Деятельностный подход позволяет студентам осваивать содержание дисциплины последовательно и поэтапно, при этом осуществляется максимально полное раскрытие потенциала личности обучающегося, который самостоятельно создаёт ориентировочную основу своих действий при выполнении учебных задач.

Контекстный подход играет системообразующую роль в обучении, позволяя преобразовать учебную деятельность в квазипрофессиональную благодаря созданию обучающей профессионально-ориентированной среды. Контекстный подход позволяет спроектировать процесс обучения химии в техническом вузе с учётом будущей профессиональной деятельности, при этом содержание дисциплины должно варьироваться в зависимости от специальности (направления подготовки). Практическое применение контекстного подхода заключается в использовании профессионально-ориентированного содержания химического образования, а также путём создания индивидуальных и групповых проектов, в которых интегрируется содержание химии и дисциплин профессионального цикла. Это способствует как повышению мотивации к обучению, так и личностной самореализации обучающихся.

Компетентностный подход не только увеличивает практическую направленность образовательного процесса, но и обогащает его личностными и ценностно-смысловыми компонентами, способствуя созданию условий для формирования конкурентоспособности выпускников. Необходимость использования компетентностного подхода обуславливается общими тенденциями российского образования после вхождения нашей страны в Болонский процесс и переориентацией результатов обучения на развитие компетенций обучающихся. Профессионально-ориентированное обучение химии в техническом вузе позволяет успешно формировать ряд общекультурных и профессиональных компетенций, способствуя тем самым развитию личности студента. Усиливая практическую направленность химического образования, компетентностный подход одновременно решает проблему его гуманистической направленности, обогащая его содержание личностной составляющей.

Теоретическую основу работы составили:

– труды по теории и методологии высшего профессионального образования (А.А. Вербицкий, В.А. Сластенин, И.Ю. Соколова и др.);

– работы, раскрывающие теоретические основы и специфику обучения химии (Е.А. Аршанский, О.С. Габриелян, В.В. Еремин, Н.Е. Кузнецова, Г.В. Пичугина, Г.М. Чернобельская, М.А. Шаталов и др.).

Мы считаем, что процесс обучения химии должен быть профессионально- и личностно-ориентированным. Эффективное развитие конкурентоспособного специалиста в процессе профессионально-направленного обучения химии обеспечивается, в первую очередь, мотивированием студентов на изучение химии посредством привлечения к индивидуальной творческой учебно-исследовательской работе с учётом индивидуально-психологических склонностей с целью развития конкурентоспособной личности. Кроме того, анализ учебных планов по специальности 21.05.04 «Горное дело» выявил ряд дисциплин профессионального цикла, успешное усвоение которых невозможно без прочных химических знаний по определённым разделам и темам. В соответствии с этим содержание курса химии было переработано и структурировано. Для достижения поставленной цели – развития конкурентоспособного специалиста (бакалавра) используются следующие средства обучения, основанные на использовании профессионально-ориентированных материалов:

– учебные пособия, методические указания для проведения практических и лабораторных работ, а также для самостоятельной работы студентов;

– раздаточный материал (структурно-логические схемы, таблицы, карточки с заданиями);

– электронные учебные пособия, flash-анимации, видеофильмы и слайд-презентации, размещение дидактических материалов в электронной образовательной среде Moodle;

– компьютер и сетевые информационные системы (локальные компьютерные сети и глобальная сеть Интернет);

– учебно-лабораторное оборудование для выполнения лабораторных работ.

В учебном процессе перечисленные средства обучения выполняют четыре основных функции:

- позволяют увеличить эффективность процесса обучения;
- помогают организовать проведение необходимых практических, самостоятельных и лабораторных работ, обеспечить максимальный учёт индивидуальных особенностей личности студента;
- либо сами являются непосредственным источником информации (учебное пособие, слайд-презентация и т. д.), либо способствуют передаче информации (компьютер, лабораторное оборудование и т. д.);
- способствуют более глубокому проникновению в сущность изучаемых явлений и законов.

Ведущими формами организации процесса обучения являются лекция, практическая работа, лабораторная работа, самостоятельная учебная работа студентов, научно-исследовательская работа студентов. К особенностям их использования можно отнести учёт личностных и интеллектуальных особенностей студентов, их склонностей к определённому виду деятельности, что позволяет обеспечить как развитие личности студента, так и качественную подготовку специалиста (бакалавра) в процессе профессионально-ориентированного обучения химии.

В качестве форм контроля и оценки результатов обучения используются экзамены и зачеты, проводимые при помощи рейтинговой системы оценки. Кроме того, каждый студент создаёт учебный портфолио, демонстрирующий образцы результатов учебной деятельности обучающегося. Портфолио позволяет не только выявить индивидуальные достижения, накопленные знания, умения, а также компетенции и компетентности, но и отслеживать развитие познавательных способностей и уровня саморазвития студента. Завершающим этапом каждого занятия является рефлексивно-аналитический, что способствует систематизации полученных знаний, их осмыслению и анализу, что, в свою очередь, приводит к совершенствованию личности обучающегося.

Процесс профессионально-ориентированного обучения химии, целью которого является развитие личностного потенциала студента, требует применения активных методов обучения, основанных на активном вовлечении обучающихся в учебно-познавательную деятельность. Так, при проведении лекций используются те их разновидности, которые способствуют росту их мыслительной активности: проблемные лекции, лекции-визуализации, лекции с запланированными ошибками, лекции-беседы, лекции-консультации. Практические и лабораторные работы проводятся в форме деловых игр, где каждый студент имеет возможность для реализации личностного вклада. Деловая игра основывается на групповой работе, элементах соревновательности, максимальной занятости студентов в процессе её проведения.

Применение электронной образовательной среды Moodle позволяет с позиций личностно-ориентированного подхода индивидуализировать процесс обучения, сделать его гибким и удобным, не ограничивая студента пространственными и временными рамками. Кроме того, при этом увеличивается доля самостоятельной работы студентов, которая становится активной, деятельностной, что, в свою очередь, способствует развитию личностного потенциала обучающихся.

Литература.

1. Вербицкая, Н. О., Бодряков, В.Ю. Учебный процесс: информация, анализ, управление [Текст]: учеб.пособие / Н. О. Вербицкая, В.Ю. Бодряков. – М.: Высшая школа, 2012. – 157 с.
2. Дьяченко, В. К. Коллективный способ обучения. Дидактика в диалогах [Текст]: учеб.пособие / В.К. Дьяченко. – М.: ИЦ Академия, 2004. – 231 с.
3. Зимняя, И. А. Педагогическая психология [Текст]: учеб.пособие / И. А. Зимняя. – М.: Высшая школа, 2012. – 356 с.
4. Ильина, Т.А. Педагогика [Текст]: учеб.пособие / Т. А. Ильина. – М.: Высшая школа, 2009. – 234 с.
5. Коджаспирова, Г.М., Коджаспиров, А.Ю. Педагогический словарь [Текст]: учеб.пособие / Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. – М.: ИЦ Академия, 2010. – 122 с.
6. Кульневич, С. В., Лакоценина, Т. П. Современный урок [Текст]: учеб.пособие / С. В. Кульневич, Т. П. Лакоценина. – Ростов н/Д.: Дон, 2012. – 254 с.
7. Морева, Н.А. Основы педагогического мастерства [Текст]: учеб.пособие / Н.А. Морева. – М.: ИЦ Академия, 2011. – 331 с.
8. Панина, Т.С. Современные способы активизации обучения [Текст]: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / Т.С. Панина, Л.Н. Вавилова; под ред. Т.С. Паниной. – М.: ИЦ Академия, 2010. – 176 с.

**ЛОКАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ГЛОБАЛЬНОЙ ПРОБЛЕМЫ
ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

С.В. Кучерявенко, к. филос. н., доц., Д.В. Кучерявенко, преподаватель психологии
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета, г. Юрга
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (3823)-5-43-03
E-mail: serg_kuch60@mail.ru*

**ГБОУ СПО Юргинский технологический колледж, г. Юрга
652050, г. Юрга, ул. Заводская, 18, тел. (3823)-5-37-00
E-mail: dashutka260310@mail.ru*

Глобализация социальных, культурных, экономических и политических процессов в современном мире, наряду с позитивными сторонами породила ряд серьёзных проблем, которые получили название «глобальных проблем современности»: экологических, демографических, продовольственных и т.д. Все эти проблемы чрезвычайно важны для настоящего и будущего всего человечества. Конкретный анализ каждой из них входит в компетенцию специальных наук: социологии, демографии, политологии и т.п. Философия же, по нашему мнению, рассматривает эти проблемы под углом зрения возможностей и перспектив выживания человечества. И в этом аспекте на первый план выходит именно экологическая проблема. Сущность экологической проблемы состоит в отчётливо обнаружившемся и углубляющемся противоречии между производительной деятельностью человечества и стабильностью природной среды его обитания.

Экологические проблемы по масштабу условно делятся на глобальные, региональные и локальные, следовательно, для своего решения они требуют различных средств и способов научных разработок. Например, предприятие типа юргинского «Технониколь», на протяжении ряда лет отравляющее своими ядовитыми выбросами атмосферу над самым чистым в Кузбассе городом Юрга. Здесь – прямое нарушение закона. Общество постоянно требует навести порядок, в том числе через суды заставить фирму строить эффективные очистные сооружения. Особой науки для решения этой локальной экопроблемы не требуется. Другое дело – Кузбасс – замкнутая в горах котловина, заполненная газами коксовых печей и дымами металлургических комбинатов. Для решения этой проблемы уже нужны научные исследования, например, разработка рациональных методов поглощения дымовых и газовых аэрозолей. Тем более жизненно необходимы научные разработки, направленные на разрешение проблем, связанных с глобальными масштабами антропогенного воздействия на природу.

Решение глобальных проблем современности – общее дело всего человечества. Однако умудрившаяся попасть в экологический кризис человеческая цивилизация до сих пор не имеет чётких путей выхода из него. Несмотря на реализацию программ по развитию безотходных производств, усовершенствование экологического законодательства и другие меры, экологический кризис продолжается и даже усиливается. При этом часто получается по «формуле» В.И. Черномырдина: «хотели как лучше, а получилось как всегда». Дело заключается в том, что природа в соответствии с синергетическими представлениями может отреагировать взрывом даже на незначительное воздействие на неё человека. Маленький кровопийца-комар надоел всем, но его полное уничтожение обернулось бы для человечества катастрофой. Наглядный пример – борьба с воробьями в КНР во времена «культурной революции» в 1958 году, когда китайский лидер Мао Цзэдун призвал население страны уничтожить «четырёх вредителей» – мух, комаров, крыс и воробьёв. Кампания против воробьёв приняла наиболее массовый характер. Китайская пропаганда объясняла, что воробьи массово пожирают зёрна урожая, принося национальному хозяйству колоссальный убыток. Воробей не может пробыть в воздухе больше определённого промежутка времени, около 15 минут. Все крестьяне, а также привлечённые к кампании школьники и горожане должны были кричать, бить в тазы, барабаны и проч., размахивать шестами и тряпками, стоя на крышах домов – чтобы напугать воробьёв и не дать им укрытия. Утомлённые птицы падали на землю замертво, чего и добивались полные энтузиазма участники действия. Напоказ выставлялись фотографии с горами мёртвых воробьёв высотой в несколько метров. При этом не было зарегистрировано уменьшения численности других трёх «врагов» (мух, комаров и крыс), поскольку сокращение их популяции может быть достигнуто лишь гигиеническими факторами, а не «охотой» на них, даже всенародной. В ходе развёрнутой в марте-апреле 1958 г. кампании только за три дня в Пекине и Шанхае было уничтожено 900 тыс. птиц, а к первой декаде ноября того же года в Китае, по неполной статистике, было истреблено 1,96 млрд. воробьёв. В Пекине и приморских провинциях, где воробьёв уничтожали особенно усердно, попутно истребляли вообще

всех мелких птиц. Через год после кампании урожай действительно стал лучше, но при этом расплодились гусеницы и саранча, поедающие побеги. В дальнейшем урожай резко уменьшился, в стране наступил голод, в результате которого погибло более 10 миллионов человек. Вскоре в Китае началась массовая кампания по защите воробьёв, в том числе их закупка и завоз из соседних регионов [1].

Итак, экологическая проблема имеет три уровня. Но есть нечто общее, связывающее все её уровни воедино, а именно, социально-психологический аспект их глубинного содержания. Становится всё более очевидным, что суть экологической проблемы заключена не в природе, а в ценностно-этических представлениях человека и общества. Как говорил профессор Преображенский из «Собачьего сердца» Михаила Афанасьевича Булгакова, «...разруха не в клозетах, а в головах» [2].

К сожалению, природа человека за тысячелетия его разумного существования на планете изменилась очень мало. Разрыв между научно-техническим прогрессом и осознанием своей действительной роли в глобальных процессах (по выражению В.И. Вернадского человечество становится могучей и всё растущей геологической силой) постоянно увеличивается. Вернадский предупреждает: «Перед человечеством откроется огромное будущее, если оно поймёт это и не будет употреблять свой труд и разум на самоистребление» [3, с.8]. Как иногда представляется, это понимает лишь интеллектуальная элита. Правящие элиты, выражающие эгоистические интересы транснациональных корпораций, продолжают выполнять свою планетарно-разрушающую миссию. Экологические объединения типа Гринпис для них – комариный укус. Общественное сознание, формирующееся на идее всеобщего потребления, также до конца не осознаёт всего ужаса приближающейся экологической катастрофы.

Таким образом, локальный характер экологических проблем заключается в том, что необходимо отслеживать состояние экологии не только в масштабах планеты, но и в каждом её уголке. Экологическая проблема разрешима в случае, если каждый житель планеты начнет осознавать свою личную ответственность за состояние экологии, начиная со своего подъезда, улицы, села или города. Большое складывается из малого, глобальные проблемы складываются из местных, локальных, и если каждый из нас не будет загрязнять окружающую среду, то может быть, нам удастся сохранить её для наших потомков. Давно пора понять, что и продолжительность, и качество нашей жизни зависят, прежде всего, от нас самих. Следовательно, экологическое воспитание должно стать главным аспектом в становлении подрастающих поколений.

Литература.

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Уничтожение воробьёв](https://ru.wikipedia.org/wiki/Уничтожение_воробьёв).
2. [http://tululu.org/b74954/ Собачье сердце: Михаил Афанасьевич Булгаков](http://tululu.org/b74954/).
3. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере. Цит. по работе «Развитие представлений В.И. Вернадского о ноосфере» – М., 1991. – С.19.

ДОМИНИРУЮЩАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ПСИХИКИ СТУДЕНТОВ (НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНТОВ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ГОРНО-АЛТАЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА)

И.А. Ильиных, к.б.н., доц.

*Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск
649000, Республика Алтай, г.Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д.1.*

E-mail: ir.ilyinykh@yandex.ru

Введение

В настоящее время – время множественных экологических кризисов – стало ясно, что поведение человека не согласовано с процессами, происходящими в природе. Причем, в каком бы смысле мы не использовали понятие «природа», как «совокупность живых существ», или как «универсальность материи», или как «естественную сущность чего бы то ни было» все равно – проблема несоответствия проявляется везде. Человек является заложником постоянного противоречия природы как внутри него, так и за его пределами. Где искать причины такого несоответствия? Вероятно, это связано с какими-то психическими особенностями человека как сознательного и бессознательного существа. Какую роль в отношениях человека с природой играет такой психический феномен как установка, и в частности, экологическая установка? Установкой принято считать общую настроенность психики на готовность взаимодействовать с миром с определенных позиций. Установка является неосознаваемым психическим основанием экологических взаимодействий. Поэтому, изучая установ-

ку мы можем приблизиться к пониманию причин поведения человека по отношению к природе. Данное исследование преследует цель – выявить доминирующую экологическую установку и статистические черты отношений других экологических установок среди студентов.

Объекты и методы исследования

В исследовании принимали участие студенты второго курса географического факультета Горно-Алтайского государственного университета. Выборка состояла из 88 студентов: 44 девушек и 44 юношей. Данные собирались в течение пяти лет на занятиях по экологии, когда рассматривались темы, затрагивающие вопросы экологической психологии и экологического воспитания. Поэтому, кроме цели фундаментального исследования, где студенты являлись объектом изучения, еще реализовывались задачи экологического образования и воспитания самих студентов.

Основным методом исследования являлся ассоциативный метод, конкретизированный в вербальной ассоциативной методике «Эзоп» [1, 100-104]. Методика теоретически основана на предположении, что у человека условно можно выделить четыре вида экологических установок психики: личность воспринимает природу как объект красоты («эстетическая» установка), как объект изучения («исследовательская»), как объект потребления («потребительская») и как объект охраны («природоохранная»). Методика состоит из 12 пунктов. Каждый пункт содержит стимульное слово и пять слов для ассоциаций. Эти слова отобраны как наиболее характерные, но «неявные» ассоциации, возникающие у людей, с четко выраженным доминированием соответствующей установки. Четыре слова соответствуют четырем типам установки, пятое – для отвлечения внимания, «мусорное» слово. Испытуемый выбирает слово-ассоциацию, которое, как ему кажется, больше всего подходит по смыслу к стимульному слову. Выбор осуществляется быстро, без раздумий с целью получения бессознательной реакции. Затем подсчитывается количество выбранных слов, соответствующих установкам. Доминирующей считается набравшая большее количество соответствующих ей слов установка.

Первоначальные данные обрабатывались при помощи пакета компьютерных программ Statistica 10. Выявлялось наличие различий в количественных данных между показателями типов экологических установок внутри групп и между группами юношей, девушек и всей выборки (юношей и девушек вместе) с помощью U – критерия Манна-Уитни [2, 101-110]. Выводы о достоверности различий были сделаны на уровне значимости 5 % ($p < 0,05$). Был проведен корреляционный анализ и проанализированы описательные статистические данные.

Результаты исследования и их обсуждение

Таблица 1

Процентное соотношение типов экологических установок в группах

	Процентное соотношение типов экологических установок			
	Эстетическая	Потребительская	Природоохранная	Исследовательская
Юноши	39.58	24.44	15.72	18.00
Девушки	46.21	15.72	12.88	21.78
Вся выборка	42.89	20.08	14.30	19.89

Примечание – выбор сорных слов в среднем составляет около 3%

Простой статистический анализ (Табл. 1) – сравнение суммарных значений – показал, что в выборке исследованных доминирует эстетический тип экологической установки, как среди юношей, так и среди девушек.

Статистический анализ с использованием U – критерия Манна-Уитни показал достоверные различия в выборке юношей при сравнении результатов природоохранной и эстетической установок ($p=0,04$), природоохранной и потребительской ($p=0,02$), исследовательской и потребительской установками ($p=0,03$).

Анализируя всю выборку (юношей и девушек вместе) выявились достоверные различия между результатами исследовательской и потребительской видами установок ($p=0,006$).

В таблице 2 отражены показатели описательной статистики для группы юношей, анализируя которые можно предположить, что значимые различия лежат в размахе и средних значениях.

Таблица 2

Показатели описательной статистики для группы юношей

Виды установок	Среднее	Медиана	Минимум	Максимум	Нижняя Квартиль	Верхняя Квартиль	Размах	Дисперсия	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации
эстетическая	4.7	5	2	8	3	6	6	2.41	1.55	33.02
потребительская	3.0	3	0	6	2	4	6	2.60	1.60	54.27
природоохранная	1.9	1	0	8	1	3	8	2.63	1.62	86.08
исследовательская	2.2	2	0	7	1	3	7	1.63	1.28	58.42

Выводы

1. Эстетическая установка по отношению к природе является доминирующей, как среди юношей, так и среди девушек.
2. Между юношами и девушками не обнаружено статистически значимых различий в количественном проявлении данных.
3. Внутри группы юношей обнаружены статистически значимые различия между проявлением различных типов установок.

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ – проект 14-16-04005 а (р) «Индивидуальное бессознательное экологическое знание и проблема его сознательной актуализации (на примере студентов Горно-Алтайского государственного университета)».

Литература.

1. Дерябо, С.Д. Методики диагностики и коррекции отношения к природе / С.Д. Дерябо, В.А. Ясвин. – М., 1995. – 147 с.
2. Ермолаев, О.Ю. Математическая статистика для психологов: Учебник / О.Ю. Ермолаев. – М.: Московский психолого-социальный институт: Флинта, 2004. – 336 с.

ИДЕАЛ КАК БЕССОЗНАТЕЛЬНАЯ МЕРА ЭКОЛОГО-ЭТИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ

И.А. Ильиных, к.б.н., доц.

*Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск
649000, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д.1*

E-mail: ir.ilyinykh@yandex.ru

Бессознательное неразрывно связано с сознанием, существует постоянное общение этих психических структур друг с другом. Но главная проблема бессознательного, с точки зрения сознания и сознательной реальности, заключается в том, что оно живет другими категориями, говорит на другом языке и, в сущности, не нуждается в сознании и в реальности, в той его форме, к которой мы привыкли: жестко структурированной, четко оформленной, линейно связанной.... Бессознательное, если и оказывается проявленным в нашей реальности, вызывает у нас недоумение, тревогу, растерянность и тому подобные реакции, а между тем бессознательное является источником нашей жизни, как энергетически, так и информационно. Человеку же не хватает времени или знаний для осознания бессознательных проявлений, так и живут параллельно сознательное и бессознательное в психике человека – и связаны и разделены одновременно.

Но, есть в нашей психике сущности, которые являются переходными от бессознательного к сознательному и наоборот, которые прочно укоренены в бессознательном, но и в сознании проявляются в форме образов в разной степени проявленности? Думаю, идеал, можно рассматривать как такого рода феномен. Стоит подробнее поразмышлять над понятием идеала и над тем смыслом, который он приобретает в сознании и как он участвует в деятельности человека, вообще, и по отношению к природе и окружающему миру, в частности.

Благодаря словарю мы понимаем, что идеал это образ самого возвышенного, прекрасного, совершенного состояния, явления, события, вещи и т.д. Идеал (греч. idea – образец, норма) – образец, прообраз, понятие совершенства, высшая цель стремлений; идеализировать значит мысленно освободить несовершенную действительность от ее несовершенства, уподоблять ее идеалу, формировать нечто сообразно идее. Идеальный – образцовый, совершенный, соответствующий идеалу или

стремящийся к нему; а также идеальный, существующий лишь как идея, не реальный, не действительный, идеальное бытие. Идеалы, живые и действенные высокие представления и цели, могут приобретать большую практическую силу; по Канту, они дают необходимую образцовую правильную меру разуму, который нуждается в понятии того, что в своем роде является полностью совершенным, чтобы согласно этому оценивать и измерять степень и недостаток совершенства [1].

Идеал живет всегда в душе человека и он неразрывно связан с категориями добра, блага и нравственности. Но, когда возникает вопрос: а как же в жизни достигать идеала, проявлять его, соизмеряя с добром и благом? Тогда неизбежно приходит осознание необходимости формирования в человеке определенных качеств, которые были бы напрямую связаны с ними и проявляли себя через определенные черты человека, через его специфические поступки. Такие проявления человека можно назвать добродетелями, вслед за Аристотелем, описавшим подробно качества человека, дающие ему добро и благо, и определившим добродетель как наилучшее совершенное состояние души [2]. Получается, что наилучшее состояние души это уже, в какой-то мере, поступок.

Наилучшее состояние души способно проявляться через высшие чувства и сопровождаться высшими переживаниями, поэтому Бенедикт Спиноза высшие чувства связывает с поступками и говорит: «Блаженство – это не награда за добродетель, а сама добродетель» [3]. Неважно, когда возникает состояние высшего переживания: до поступка, после него или одновременно с ним, главным остается то, что высшее переживание только тогда может быть таковым, когда связано с добром и благом в абсолютном аспекте. Об этом же нам говорит и основной принцип христианской этики: «Возлюби ближнего своего как самого себя» [4]. В этом смысле добродетельность как созидательный аспект человека может проявляться по отношению ко всему миру в любой его ипостаси – будь то человек, животное, растение или элементарная частица. В этом измерении все достойно вызвать высшее переживание и Альберт Швейцер неслучайно основным принципом экологической этики считает благоговение перед жизнью – чувственное переживание сопричастности ко всему живому [5].

Беря мечты об идеальном за вершину, к которой нужно стремиться человек постепенно изменяет себя и изменяет действительность. Идеалы являются точкой роста для человеческого существа и стремление к реализации в жизни идеала – это желание и потребность его души в развитии. Это направление, в котором должна развиваться душа. Постоянное обращение к идеалу помогает человеку ощущать истинные основания своей жизни и быть устойчивым в меняющихся условиях окружающего мира.

Природа человека очень многогранна и многослойна и для каждой сферы проявления существует некая идеальная конструкция, некий образ к реализации которого человек стремится. Но, несмотря на множественность граней человеческого существа и множественность индивидуальностей людей, все-таки есть несколько идеалов, которые являются универсальными для всех и принимаются всеми без исключения людьми как абсолютное благо – это идеал единства и идеал любви. Хотя в определенном смысле они представляют собой стороны одного образа, в котором любовь предстает атрибутом единства, силой помогающей единению, соединению, объединению, слиянию... По наличию любви или ее отсутствию можно говорить о том происходит единение или нет. Может быть, любовь необходима для соединения различных частичек мироздания друг с другом, а может быть, наоборот, ради свободного перетекания любви из души одного существа в душу другого существа необходимо слияние? Вероятно, каждый человек решит этот вопрос по-своему в соответствии со своей жизненной стратегией, но в контексте данного размышления идти дальше может быть и не нужно: пусть останутся два идеала вместе как неразрывное целое, в котором каждая часть обладает самостоятельной ценностью.

Общаясь с другими людьми и другими живыми существами человек постоянно соизмеряет реальность с тем идеалом, который живет в нем, пусть он осознан, или осознан частично, или даже неосознан совсем – все равно он является мерой разнообразных отношений с миром, при этом он обязательно питается добром, как основной жизнедеятельной субстанцией, обитающей в бессознательном.

Литература.

1. Идеал [Электронный ресурс] // Философский энциклопедический словарь. dic.academic.ru [сайт]. URL: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/412/ИДЕАЛ (Дата обращения 08.03.13).
2. Гусейнов, А.А. Добродетель [Электронный ресурс] / А.А. Гусейнов // Новая философская энциклопедия / Институт Философии Российской Академии Наук [сайт]. URL : <http://iph.ras.ru/elib/0994.html> (Дата обращения 01.03.13).
3. Спиноза, Б. Этика [Текст] / Бенедикт Спиноза. – СПб.: Азбука, 2001. – 352 с.
4. Библия. Книги священного писания Ветхого и Нового завета. Канонические. Новый завет [Текст]. – Евангелие от Матфея. 22 : 39. – Минск, «ПРИНТКОРП», 2004. – С. 27.
5. Швейцер, А. Культура и этика [Текст] / Альберт Швейцер. – М.: Прогресс, 1973. – 343 с.

ПРИБОЩЕНИЕ ЮНЫХ ХУДОЖНИКОВ К ЦЕННОСТЯМ И ТРАДИЦИЯМ ЗАБАЙКАЛЬЯ

О.С. Наумова, к.п.н., А.В. Деревцова, магистрант

Забайкальский государственный университет, г. Чита

672000, Забайкальский край, г. Чита, ул. Чкалова, 150/76, тел. (3022) 26-14-79

E-mail: olga.naumova.72.72@mail.ru

Приобщение к ценностям культуры молодого поколения является важной педагогической проблемой, в процессе решения которой происходит духовно-нравственное становление личности ребенка, формируются его гражданская и патриотическая позиции, воспитывается бережное отношение к природе. Большими возможностями для решения этой проблемы обладает искусство. Актуальными в этой связи являются, на наш взгляд, идеи Л.П. Дугановой, которые отражены в статье «Искусство как среда воспитания»: «Общество до сих пор не осознало уникальную роль искусства в становлении и развитии человека с новым уровнем сознания, тогда как наиболее яркое и законченное воплощение сущностные силы человека находят в эстетической деятельности, всегда обращенной к идеалу, результат которой – духовная культура» [2]. Комплексный характер влияния искусства на личность, воздействие одновременно на чувства, разум и волю человека, позволяет не только передать духовный опыт человечества, но и решать проблемы духовно-нравственного, эстетического, экологического, патриотического и гражданского воспитания.

Согласно докладу Министерства природных ресурсов и промышленной политики Забайкальского края об экологической ситуации в крае за 2013 год, следует, что природные комплексы Забайкальского края чрезвычайно разнообразны, обладают ресурсами, качество и количество которых способно обеспечить нынешнее и будущие поколения забайкальцев, но уязвимы к антропогенному воздействию. Ухудшение качества окружающей среды (рост загрязненности атмосферного воздуха в поселениях, рост свалок бытового мусора, снижение плодородия почв и др.) связано с низкой экологической культурой местного населения, что актуализирует проблему совершенствования экологического образования всех групп общества, как основного фактора устойчивости взаимоотношений природы и человека [4].

Анализ нынешнего состояния общественно-экологического движения, в частности за последние два года, показывает, что в Забайкальском крае сокращается число экологических кружков, клубов, экологических отрядов, общественных экологических организаций. Эта проблема стала основой для создания нашего проекта «Приобщение юных художников к ценностям и традициям Забайкалья», который стартовал в июне 2014 года на базе Студии современного искусства.

Студия, как и другие учебные заведения художественного образования, имеет большие возможности для воспитания экологической культуры личности детей.

Ребята, обучающиеся в художественной школе, участвуют в серьезных практических природоохранных делах, процесс художественно-творческой деятельности может быть связан с усвоением экологических знаний и ценностей. Для реализации экологического направления воспитания в художественных школах используется широкий диапазон видов творческой деятельности, где каждый ребенок может найти для себя то, что ему интересно. Художественная деятельность включает в себя такие предметы, как рисунок, живопись, композицию, декоративно-прикладное искусство.

Особое значение для воспитания экологической культуры личности имеет рассказ учителя о красоте природы родного края, о необходимости бережного отношения к ней человека, подбор иллюстративного и информационного материала самими учениками. Темы занятий могут быть связаны с охраной природы Забайкалья. Рассказ учителя о проблеме сохранения природы развивает познавательный интерес к изучению особенностей родного края, помогает воспитывать ценностное отношение к природе. Дискуссии и беседы помогают сформировать свою точку зрения на различные экологические вопросы, создание проблемно-поисковых ситуаций мотивирует учащихся к получению новых знаний о природе. Такие темы занятий могут быть обозначены и проведены в соответствии с календарем экологических праздников [1].

Одной из главных возможностей передачи своих мыслей для детей является рисунок. Детский рисунок – это форма отражения внутреннего мира личности, эмоций, настроения, переживаний, фантазии, влечений, которые он не всегда сам осознает. В результате знакомства и наблюдения за живыми и неживыми объектами у учащихся накапливаются разнообразные впечатления, которые они стремятся выразить в своём творчестве. Эстетические эмоции, возникающие при изучении и наблюдении за окружающим миром у детей, являются гарантией для реализации целей и задач проекта.

Летом дети в художественных школах выезжают на пленэр, где рисуют с натуры на свежем воздухе. Это продолжение классных учебных занятий по рисунку, живописи и композиции. Пленэр длится примерно две недели в году. В процессе рисования на пленэре учащиеся учатся передавать контур, форму, объём, цвет изображаемых объектов, свое видение природы, происходит углубление их личного опыта эмоционального и духовного общения с природой. Они учатся оценивать природу не только как фон для действий героев, но и как источник глубоких духовных переживаний и смыслов. По возможности занятия пленэром проводятся в разных местах: в зоопарке, ботаническом саду и других местах. Но, к сожалению, в большинстве случаев пленэры в художественных школах г. Читы сводятся к рисованию на территории школы.

Чтобы расширить кругозор ребят и обогатить их знаниями о природных богатствах родного края, было принято решение о создании детского творческого летнего лагеря, в котором дети, смогут постигать азы художественно-творческой деятельности и одновременно изучать природу, культуру родного Забайкалья, а так же принимать участие в природоохранной деятельности. Уникальность природы Забайкальского края, национальные особенности народов, проживающих на территории Забайкалья, их исторически сложившиеся обычаи и традиции характеризуют особенности культуры этого региона, знакомство школьников с которыми создают предпосылки для решения важной педагогической задачи - воспитания любви к родному краю, к малой Родине. Для решения этой задачи мы предложили проект «Приобщение юных художников к ценностям и традициям Забайкальского края в условиях лагерной смены».

Под ценностями культуры мы понимаем любовь к природе, к родному городу, национальные ценности народов, проживающих на территории Забайкальского края.

Цель проекта: приобщение юных художников к ценностям культуры Забайкальского края в условиях лагерной смены.

Задачи:

1. На основе знакомства с историей города, с уникальностью природы Забайкальского края, с традициями казачества, воспитывать у младших школьников любовь к малой Родине, экологическую культуру.
2. Способствовать формированию гражданской позиции младших школьников по защите природы родного края.
3. Познакомить с различными техниками изобразительного искусства.
4. Организация выставки, охватывающей творческие пленэрные работы и фотографии природы, сделанными детьми за время отдыха в лагере, а так же плакаты и рисунки по охране природы.

Первая половина каждого дня пребывания детей в лагере отводилась на творческие занятия в студии по дисциплинам «Роспись деревянных изделий» и «Маски из глины». Во второй половине дня дети отправлялись в увлекательные экскурсии с пленэром (рисование с натуры на свежем воздухе). Экскурсии носили краеведческий характер, и были посвящены знакомству с природой в окрестностях города Читы.

Принцип, по которому проводились экскурсии - «После нас чище, чем до нас». Следуя данному принципу, дети принимали активное участие в очищении тех мест, куда они приезжали. Каждая экскурсия-пленэр была тщательно продумана: четкая организация; рассказ об особенностях природы, ведение диалогов между педагогами, экскурсоводом и детьми. Все содействовало воспитанию у детей более чуткого отношения к природе.

За время смены были проведены следующие экскурсии:

- знакомство с культовыми зданиями Читы. Чита уникальным образом сохранила в себе культурное наследие народов проживающих в Забайкалье, на данной обзорной автобусной экскурсии дети посетили культовые сооружения разных религиозных общин с различной архитектурой. Дети посетили Читинский Казанский кафедральный собор, Михайло-Архангельскую церковь (церковь декабристов), Мечеть, здание Синагоги, Дацан. Экскурсовод познакомил детей с историей города, с особенностями культуры народов, проживающих на территории Забайкальского края. Экскурсия была направлена на расширение кругозора младших школьников, воспитание уважительного отношения к людям разных национальностей;

- знакомство с природным комплексом Читы, называемым Кадалинскими дворцами. Это живописное скальное образование, площадью более 170 гектар. В районе дворцов обнаружено довольно много археологических памятников разных времен. В основном это различные стоянки и захоронения. Наиболее древние из них, имеющие возраст около 20 000 лет, относятся к верхнему палеолиту. Выде-

ляют и следы, впервые обнаруженные именно здесь, дворцовой культуры кочевников, живших в окрестностях Читы около 3-4 тысяч лет назад. Так же здесь отмечены памятники бурхотуйской культуры племён шивэй (V–VII века) и ундугунской культуры предков "конных тунгусов" (X–XV века). Кадалинские дворцы - это район не только археологических, но и палеонтологических памятников.

- посещение «Красной горки». Здесь находится один из самых знаменитых в Забайкалье палеонтологических объектов - красные обожжённые глины, покрытые отпечатками ископаемых растений и насекомых. Расположенное недалеко урочище «Красная горка», возникшее из-за скопления древних озерных отложений, известно благодаря отпечаткам древних растений и насекомых. Это единственное место в мире, где найдены следы сразу 15 отрядов представителей энтомофауны мезозоя.

- посещение горы Батарейной, которая представляет собой возвышенность с юго-восточной стороны города Читы. Здесь дислоцировалась конная батарея Забайкальского казачьего войска.

- знакомство с веревочным городком на реке Никишиха: Веревоочный городок - это комплекс различных заданий-препятствий, размещенных на высоте нескольких метров над землей. Подвесные мосты чередуются со спусками и подъемами, подвешенными бревнами, веревочными переправами. Никишиха - горная речка, протекающая в живописном месте. Здесь детей ждала незабываемая прогулка-плёнэр. Ребята набрались приятных впечатлений от общения с природой.

- посещение ботанического сада. Ребятам рассказали и продемонстрировали коллекции живых растений из разных частей света и различных климатических зон.

- знакомство с читинской государственной конюшней с ипподромом им. Хосаена Хакимова. Это одна из старейших конюшен в России, которая начала свою деятельность в 1912 году. Здесь имеется 10 пород: русская и орловская рысистая; донская, буденновская, чистокровная верховая; русская, советская, владимирская тяжеловозная; якутская и забайкальская лошадь. Специалисты рассказали об особенностях этих пород и их содержания.

А так же ребята посетили мастерские знаменитых читинских художников, закулисье драмтеатра, познакомились с жизнью забайкальского казачества.

В каждом маленьком путешествии за город ребята узнавали историю об интересных особенностях данной природной достопримечательности. По дороге к удивительным уголкам природы дети узнавали о флоре и фауне Забайкальского края. К рассказу экскурсовода присоединился педагог художественного образования, он вел диалог с детьми об изобразительных возможностях, учил тому, как можно передать величие природы. Затем дети рисовали природу, делали этюды. На каждой экскурсии участники проекта наблюдали, в каком состоянии находится природа. Для себя они сделали выводы: природные комплексы, которые находятся в свободном доступе жителей и гостей города Читы загрязнены, больше, чем те, что вдали от человека. После приезда в студию они делились своими эмоциями, восхищаясь природой Забайкалья.

Каждый день ребята интересовались, куда они поедут сегодня, с чем познакомятся. Для детей поездки стали маленькими путешествиями - знакомства с родным краем, где они одновременно занимались плёнэром. Дети так воодушевились поездками, что некоторые из них решили создать стенгазету: «Интересное Забайкалье», а многие пожелали нарисовать плакаты и рисунки на тему природоохранной деятельности в Забайкальском крае.

После общения с самими детьми и их родителями, было выяснено, что большинство из них получили самые яркие впечатления от летнего отдыха. Реализация нашего проекта позволила детям за короткий срок получить яркие впечатления, посетить большое количество интересных мест родного города, занимаясь при этом любимой художественно-творческой деятельностью.

Итогом лагерной смены стала организация и проведение выставки творческих работ юных художников (фоторабот, плакатов и рисунков) под названием «Забайкалье глазами ребенка», которая прошла в сентябре 2014 года в Драматическом театре. Данная выставка не только показала результаты полученных знаний и художественных способностей детей, посетивших наш лагерь, но и позволила акцентировать внимание зрителей на природу Забайкалья и сохранение природного богатства.

Были определены критерии, по которым оценивались результаты творческой деятельности детей и выявлены победители конкурса творческих работ:

- Самостоятельность при выполнении творческих работ на плёнэре и росписи деревянных изделий, изготовления масок из глины.

- Нахождение адекватных выразительных средств для воплощения художественных образов;

- Своеобразие манеры исполнения и выражения своего отношения;

- Соответствие продукции элементарным художественным требованиям;

- Оригинальность, необычность изображения (по содержанию, по способам изображения).
- Уровень развития художественной наблюдательности на пленэре;
- Уровень развития экологических ценностей;
- Уровень развития экологических и краеведческих знаний;
- Способность использования полученных экологических и краеведческих знаний в жизненной деятельности;
- Активность, инициатива и творчество в экологической и краеведческой деятельности;
- Самооценка уровня экологической культуры, ее адекватность;
- Положительный эмоциональный фон экологической деятельности.

Организуя выставки, создавая серии картин на экологические и другие темы, мы постепенно переубеждали не только самих детей, но и зрителей в необходимости бережного отношения к природе, способствовали развитию ценностного отношения к родному краю. Являясь активными участниками художественных выставок с экологической проблематикой, дети постепенно переходят на другой уровень отношения к окружающей природе, у них формируется активная позиция к решению экологических проблем. Участвующие выставок привлекаются к природоохранительному движению, повышают свои знания об окружающем их мире, проявляют свой творческий потенциал, инициативу и активность, ощущают свою сопричастность к делу сохранения окружающего мира. Таким образом, профильная лагерная смена для юных художников позволит решить поставленные задачи. Знакомство с особенностями культуры Забайкальского края будет способствовать воспитанию патриотических чувств, любви к малой родине.

Литература.

1. Деревцова А.В. Воспитание экологической культуры личности у учащихся художественных школ/Научный эксперт, № 5, 2013 г. – М. (Научный руководитель Наумова О.С.)
2. Дуганова Л.П. Искусство как среда воспитания / Воспитать человека: сб. нормативно-правовых, науч.-метод. и организ.-практ. материалов по проблемам воспитания / Под ред. В.А. Березиной, О.И. Волжиной, И.А. Зимней. – М.: Вентана-Графф, 2003. – С. 201-211.
3. Наумова О.С. Воспитание экологической культуры личности в контексте ее духовно-нравственного развития (разработка проблемы в истории отечественной педагогики); Забайкал. гос. гум.-пед. ун-т. – Чита, 2010. – 86 с.
4. <http://xn--h1aakfkgb.xn--80aaaac8algcgbgck3f10q.xn--p1ai/>

ШКОЛА – РЕСУРСНЫЙ ЦЕНТР ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ВОСПИТАНИЕ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА ФГОС»

*О.В. Давыдова, Е. Ю. Гвоздева, Л.В. Гридаева, МОУ СОШ № 37,
г. Ленинск-Кузнецк, Кемеровская обл., e-mail: school37lk@mail.ru*

Обострение планетарной экологической ситуации выдвигает в разряд первоочередных социально-педагогических проблем формирование экологической культуры каждого человека. Это в свою очередь, возлагает особую ответственность на учебные заведения, призванные подготовить учителя, способного решать такого рода задачи.

Новая экологическая политика нашла отражение в принятом Законе «Об охране окружающей среды», который, в частности, гласит: «В целях повышения экологической культуры общества и профессиональной подготовки специалистов устанавливается система всеобщего, комплексного и непрерывного экологического воспитания и образования, охватывающая весь процесс дошкольного, школьного воспитания и образования, повышения их квалификации...».

Практика показывает, что педагог может иметь знания в определенной области и не пользоваться ими, владеть методами и приемами и не использовать их на практике, но именно повышение уровня педагогического мастерства в целом поднимает воспитателя на новый уровень осознания, культуры и отношений, который меняет поведение не только в педагогической деятельности, но и в повседневной жизни.

Как любой шахтерский город, наш Ленинск-Кузнецкий имеет экологические проблемы. В нашей школе ведется серьезная работа по экологическому воспитанию и образованию обучающихся. В результате проведения различных экологических мероприятий обучающимися нашей школы, ребята не только ознакомились с экологическими проблемами города, но и пытаются решать их собственными силами.

Стали традиционными такие акции, как «Чистый берег», «Чистый двор – хорошее настроение», «Скажи мусору – НЕТ!», «Каждой пичужке – наша кормушка», «Цвети, мой школьный двор».

Обучающиеся школы вместе с педагогами принимают участие в городских экологических мероприятиях: конкурсах, акциях. Занимают призовые места.

Экологическое воспитание обучающихся предполагает не только участие в конкурном движении, но и изучение родного края. С этой целью школой ежегодно организуются туристические походы в Поднебесные Зубья Кузнецкого Алатау.

Школьная команда юных туристов-краеведов принимает участие в региональных краеведческих мероприятиях.

Силами обучающихся и учителей в школьных рекреациях созданы две экологические тропы: «Аптека на подоконнике» и «Комнатные растения родом из....». Ребята самостоятельно проводят экскурсии в течение всего учебного года для учеников и учителей-гостей нашей школы.

Педагогическим коллективом накоплен богатый опыт по экологическому образованию и воспитанию обучающихся, поэтому с 2013 года муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Основная общеобразовательная школа №37» города Ленинска-Кузнецкого Кемеровской области является ресурсным центром по формированию экологической культуры обучающихся.

Целью ресурсного центра является организационно-методическое сопровождение повышения профессиональных компетенций педагогических работников в вопросах экологического образования и воспитания.

Задача школы, как ресурсного центра: передать опыт и знания учителям других школ города по методике экологического воспитания обучающихся.

Проанализировав различные подходы к определению сущности и структуры педагогического мастерства по экологическому воспитанию в школе, мы выделили критерии роста педагогов:

- повышение уровня теоретической подготовки педагогов
- повышение уровня практической подготовки – (включает овладение методами экологического воспитания с детьми разных возрастных групп;
- развитие экологической культуры, которая включает три позиции: *гражданскую* – интерес педагогов к проблемам охраны природы, стремление принять участие в их решении, общая эрудиция в данном вопросе; *родительскую* – заинтересованность педагогов в совместном с детьми участии в экологических акциях, желание передать им свои знания и умения и др.; *профессионально-педагогическую* – умение конструировать образовательный процесс по экологии, нацеленность на результат экологической деятельности.

Повышение экологической компетентности педагогов происходит в процессе:

- семинаров-практикумов, посвященных овладению методикой экологического воспитания и освоению конкретных технологий;

- индивидуальных и групповых консультаций для педагогов.

Работа по повышению квалификации в области экологического воспитания строится с учетом опыта педагогов на диагностической основе.

Работа нашего ресурсного центра строится по следующим направлениям:

- организационно-методическая работа, включающая в себя представление педагогам города программно-методических ресурсов;

- информационно-методическая работа, заключающаяся в изучении перспективного педагогического опыта в области экологического образования, организации и проведении педагогических семинаров по передачи этого опыта педагогам школ города;

- научно-методическая работа, включающая в себя разработку проектов по экологии на базе ресурсного центра;

В целях структуризации работы ресурсного центра «Школа – ресурсный центр по направлению «Экологическое образование и воспитание в условиях перехода на ФГОС» была разработана программа, рассчитанная до 2016 года.

В результате реализации программы РЦ мы предполагаем повышение теоретической и практической подготовки педагогов в вопросах формирования экологической грамотности обучающихся.

В ходе реализации программы РЦ педагогический коллектив нашей школы организует семинары для учителей начальных классов, биологии, экологии и географии.

Работа ресурсного центра предполагает диагностику всех участников образовательного процесса. По результатам диагностики проводится коррекция дальнейшей работы. Учитываются и пожелания, высказанные на семинарах и консультациях.

Образовательная программа учреждения должна включать программу развития универсальных учебных действий, обеспечивающую «формирование у обучающихся основ культуры исследовательской и проектной деятельности и навыков разработки, реализации и общественной презентации обучающимися результатов исследования, предметного или межпредметного учебного проекта, направленного, на решение научной, лично или социально значимой проблемы» (Требования ФГОС [www. standart.edu.ru](http://www.standart.edu.ru)). Программа ресурсного центра иллюстрирует данный тезис.

Литература.

1. Гридаева Л.В. Инициативная группа педагогических работников ПО как ресурс неформального экологического образования и просвещения студентов» Международный научно-методический семинар «Перспективы экологического образования» Материалы международного научно-методического семинара 5-9 ноября 2013 г., С-П., Россия, г. СПб.; Крисмас+, 2013-280с.
2. Гридаева Л.В. Экологическое образование для устойчивого развития в формате дополнительной профессиональной подготовки педагогических работников к реализации требований ФГОС последнего поколения. Кузбасский опыт» Формирование экологической культуры в ФГОС нового поколения. 2012: Материалы VIII Всероссийского научно-практического семинара (6–10 ноября 2012 г., Санкт–Петербург). – СПб.:Крисмас+, 2012. – 336 с.
3. Кобылянский В. А. Философия экологии. Краткий курс: Учебное пособие для вузов. М.:Академический Проект, 2010.-632 с.- (Gaudeeamus).
4. <http://portal.unesco.org/education/en/tile>
5. <http://u-center.info/>
6. Лебедев О.Е. Управление образовательными системами: теория и практика. Учебно-методическое пособие, СПб.:Отдел оперативной полиграфии НИУВШЭ –Санкт-Петербург, 2011.-108 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА

М.И. Баумгартэн, к.ф.-м.н., доц., Т.В. Галанина, к.с.-х.н., доц.

*Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, тел. (3842)-39-69-21*

E-mail: bmi45@mail.ru

Кемеровская область в настоящее время является регионом с напряженной экологической обстановкой. Программа развития угольной отрасли и планируемое увеличение добычи угля к 2025 году до 270 млн. тонн требует совершенного иного подхода к восприятию экологических проблем, их пониманию, оценке и механизмам их решения

Экологические проблемы, возникновение которых обусловлено, прежде всего, социально-экономическими факторами, могут быть решены только образованным населением [1-4].

В связи вышесказанным в системе современного образования экологическая составляющая должна занять совершенно другое место, поменять статус со второстепенной на основополагающую, поскольку именно она призвана формировать эгоцентрическое мировоззрение человека.

Процесс экологического образования должен начинаться в детском саду, продолжаться в школе, в вузе и через повышение квалификации профессиональных знаний, необходимых специалисту. Это необходимо для того, чтобы каждый сформировавшийся специалист-профессионал мог принимать экологически обоснованные и ответственные решения.

В середине 90-х годов в Российской Федерации началась работа по созданию системы всеобщего непрерывного экологического образования. В конце 90-х годов характерным стало формирование региональных систем экологического образования и просвещения. В Кемеровской области был разработан региональный (национально-региональный) компонент содержания образования по экологии, были изданы программы и учебные пособия. Постепенное ужесточение стандартов, и что еще более недопустимо, что курс «Экология» не является обязательным для изучения в школе, привело к практически полному уничтожению такой региональной компоненты.

Для реализации непрерывного экологического образования необходима совместная работа огромного количества структур по ежедневному формированию экологического мировоззрения населения с применением различных средств, приемов (Администрация Кемеровской области, Област-

ной Совет народных депутатов, Департаменты природных ресурсов и экологии, образования, молодежной политики и спорта, лесного комплекса; телевидение, с созданием увлекательных программ интересных для молодого поколения; СМИ, общественные организации).

Для консолидации деятельности предлагаются следующие направления. Принятие областными Думой и Администрацией концепции и программы непрерывного экологического образования, разработку экономического обеспечения экологического образования и организацию региональной системы управления всеобщим непрерывным экологическим образованием населения Кемеровской области.

В рамках реализации данной концепции:

- разработка проекта закона Кемеровской области "Об экологическом образовании и просвещении в Кемеровской области";
- создание и функционирование межведомственного координационного Совета по экологическому образованию и просвещению населения Кемеровской области;
- формирование системы экологического образования на уровне муниципальных образований Кемеровской области;
- включение в региональный компонент школьного образования курса "Экология Кемеровской области", экологических курсов для высшего профессионального образования, особенно для тех специальностей и направлений, которые в дальнейшем будут являться природопользователями;
- осуществление мониторинга экологической культуры учащихся, студентов, населения, разработка мероприятий по ее повышению;
- изучение и распространение положительного опыта экологического образования Кемеровской области, выпуск научных и учебно-методических материалов региональной направленности в области охраны окружающей среды;
- проведение областных школ практической экологии, школы экологической безопасности;
- развитие театрального экологического движения;
- формирование молодежного экологического движения, создание и проведение школы практической экологии для активистов молодежных экологических объединений;
- опубликование в СМИ тематических экологических выпусков;
- реализация программы "Природное и культурное наследие Кемеровской области";
- разработка и реализация программы работы музеев и культурно-досуговых учреждений по экологическому воспитанию и просвещению.

Приведенные выше действия необходимы на региональном уровне, однако, возможности научного сообщества в вопросе экологического образования и просвещения более широки.

Ученые КузГТУ совместно с региональным отделением Российской Экологической Академии при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований - РФФИ (гранты №№ 13-05-06822, 13-05-06045, 14-05-06813) провели пока два Молодежных и один Международный Экологические Форумы в 2013 и 2014 гг. Проведенные мероприятия показали, что молодежь не инертна и активно участвует в них. Экологическая тематика, которой интересуется студенчество, весьма разнообразна и это говорит о том, что экологические проблемы злободневны и в настоящее время. Поддержка РФФИ этих Форумов показывает, что научное сообщество воспринимает экологическую угрозу для планеты и считает необходимым привлечение молодежи к решению этих проблем. В ноябре и декабре 2014 года в КузГТУ пройдут научно-практические семинары, также финансируемые РФФИ и посвященные, в частности, и экологическому образованию молодежи.

Чтобы было ясно, насколько такие мероприятия полезны в плане обмена информацией, подходами и приемами, приведем некоторые статистические данные по Форумам (см. таблицу).

Мероприятие	Молодежный Экологический Форум[5]	Международный Экологический Форум[6,7]	II Молодежный Экологический Форум[8]
Страны-участники	3	8	7
Города-участники	11	12	19
ВУЗы	19	23	32
Школьники	2	-	-
Студенты	68	32	59
Магистранты	12	4	11
Аспиранты	11	17	6
Преподаватели	9	86	29
Доклады	Более 80	Более 120	Более 80

Часть докладов на Форумах была посвящена и экологическому образованию (например, [5, сс. 61, 65, 247, 250 и др.; 6, с. 236; 7, сс. 169, 193, 217; 8, сс. 221, 321, 348]). Другие освещали проблемы утилизации отходов, загрязнения атмосферы и почвы городов, социально-правовым аспектам жизнедеятельности людей и т.п. С электронными версиями материалов можно ознакомиться на сайте КузГТУ.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проектам №№ 14-35-10248 и 14-35-10281

Литература.

1. Баумгартэн, М.И. Философские аспекты экологического образования [Текст] / М.И. Баумгартэн // Региональные проблемы образования на рубеже XXI века: Сб. докл. науч.-практ. сем. – 2000. – С. 74-76.
2. Михайлов, В.Г. О необходимости эколого-экономического образования [Текст] / В.Г. Михайлов, М.И. Баумгартэн // Практика подготовки менеджеров: опыт, проблемы, перспективы : Матер. Всерос. науч.-практ. конф., Кемерово. – 28-31 марта 2005 г. – 2005. – С.150-158.
3. Галанина, Т.В. Экологическое образование как индикатор устойчивого развития России [Текст] / Т.В. Галанина, М.И. Баумгартэн // Материалы Первой междунар. науч.-практ. конф. «Современное состояние и проблемы инженерной экологии, биотехнологии и устойчивого развития», 31 мая 2010 г., г. Алматы, Казахстан. -2010. – С.63-65.
4. Галанина, Т.В. Непрерывное экологическое образование: региональный аспект [Текст] / Т.В. Галанина, М.И. Баумгартэн // Вестн. Кузбас. техн. ун-та. – 2013 - № 4. – С. 68-72.
5. Материалы Молодежного Экологического Форума (Кемерово, 8-10 октября 2013 г.) / Под ред. Т.В. Галаниной, М.И. Баумгартэна. – Кемерово. – 2013. – 362 с.
6. Материалы Международного Экологического Форума «Природные ресурсы Сибири и Дальнего Востока – взгляд в будущее» (Кемерово, 19-21 ноября 2013 г.) в 2-ч т., Т.1. / Под ред. Т.В. Галаниной, М.И. Баумгартэна. – Кемерово. – 2013. – 309 с.
7. Материалы Международного Экологического Форума «Природные ресурсы Сибири и Дальнего Востока – взгляд в будущее» (Кемерово, 19-21 ноября 2013 г.) в 2-ч т., Т.2. / Под ред. Т.В. Галаниной, М.И. Баумгартэна. – Кемерово. – 2013. – 345 с.
8. Материалы II Молодежного Экологического Форума (Кемерово, 10-11 июня 2014 г.) / Под ред. Т.В. Галаниной, М.И. Баумгартэна. – Кемерово. – 2014. – 376 с.

ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЕЁ ИЗУЧЕНИЯ СТУДЕНТАМИ ВУЗА

М.А. Веряскина, аспирант

Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина, г. Нижний Новгород 606108, Нижегородская область, г. Павлово, ул. Фаворского 64-8

E-mail: veryaskinamarina@gmail.com

Человечество вступило в XXI век, обременённое грузом экологических проблем, ставящих под угрозу существование человеческой цивилизации. Поэтому проблема выживания становится всё более приоритетной. Сейчас ни у кого не вызывает сомнения, что экономическая и социально-политическая стабильность государства не возможна без решения экологических проблем.

Данный факт актуализирует рассмотрение вопросов обеспечения национальной безопасности страны в целом и экологической безопасности в частности. Важность обеспечения экологической безопасности подчёркивается в Экологической доктрине Российской Федерации (2002г.), ориентированной на принятие упреждающих мер против возможных рисков, стратегические, тактические, оперативные действия при их возникновении. Решение поставленных задач определяет необходимость обеспечения непрерывного образования в области экологической безопасности [1].

В научной литературе экологическая безопасность характеризуется как состояние защищённости жизненно важных интересов человека, и прежде всего его прав на благоприятную окружающую среду (А.Д. Урсул, Ю. Л. Хотунцев). Экологическую безопасность целесообразно рассматривать с двух позиций: во-первых, влияние природных условий на жизнедеятельность человека; во-вторых, воздействие жизнедеятельности человека на окружающую среду. Понятие «экологическая безопасность» активно проникает в систему высшего экологического образования, что актуализирует необходимость изучения студентами проблем экологической безопасности. Анализ состояния сложившейся ситуации показывает фрагментарный характер изучения этих вопросов.

Нами разработана дидактическая система изучения проблем экологической безопасности в вузе, которая проектировалась на двух уровнях: методологическом и методическом.

Методологический уровень дидактической системы представлен основополагающими идеями, подходами, принципами и функциями, которые составляют фундаментальные основания. Ключевой идеей при определении методологических оснований дидактической системы изучения проблем обеспечения экологической безопасности выступает устойчивое развитие и коэволюция. Понятие экологической безопасности имеет дуальный характер, интегрируя экологические и социальные аспекты окружающей действительности, что в полной мере соответствует идеологии устойчивого развития и коэволюции. В связи с этим выбор обозначенных идей представляется нам правомерным.

При проектировании дидактической системы изучения проблем обеспечения экологической безопасности в качестве основополагающих определены системный, личностно - деятельностный и компетентностный подходы. Общефилософская методология системного подхода (И. В. Блауберг, М. С. Каган, В. Н. Садовский, Э. Г. Юдин) и ее педагогическая трактовка (В. И. Загвязинский, Н. В. Кузьмина) позволяют раскрыть разносторонние аспекты экологической безопасности и механизмы, обеспечивающие эффективность решения проблем ее обеспечения. Личностно-деятельностный подход подразумевает включение студентов в различные виды учебно-профессиональной деятельности, содержание которой носит проблемный характер и связано с обеспечением экологической безопасности. Обязательным условием реализации личностно - деятельностного подхода является нахождение студентов в активной позиции, обуславливая личностно-профессиональное становление будущих экологов (А. Н. Леонтьев, С. Л. Рубинштейн, Н. Ф. Талызина, А.В. Хуторской, И. С. Якиманская). Компетентностный подход предполагает особую логику организации обучения и оценки его качества через решение учебно-профессиональных задач по обеспечению экологической безопасности и создание максимально благоприятных условий для развития личностных качеств выпускника, готового и способного к активной социальной адаптации, началу профессиональной деятельности и продолжению профессионального образования.

Реализация обозначенных идей и подходов осуществляется через следующие принципы:

- экогуманизации, отражающий идеи взаимосвязи окружающей среды и жизнедеятельности человека, ориентирующий на активную созидательную деятельность по сохранению и улучшению качества среды жизни человека, что согласуется с понятием экологической безопасности и коэволюционной стратегией устойчивого развития;

- фундаментальности и интегративности, подразумевающий усвоение студентами проблемного междисциплинарного содержания образования в области обеспечения экологического образования;

- стандартизации, обуславливающий соответствие содержания образования в области решения проблем экологической безопасности требованиям инвариантной и вариативной составляющей Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки «Экология и природопользование»;

- контекстности, предполагающий динамичное моделирование предметного и социального содержания профессиональной деятельности, тем самым обеспечивая условия трансформации учебной деятельности студента по решению проблем экологической безопасности в профессиональную деятельность эколога;

- модульности, учитывающий специфические особенности проблемного содержания образования в области экологической безопасности в рамках базовых курсов «Экологическое нормирование», «Экологический мониторинг», «Техногенные системы и экологический риск», «Безопасность жизнедеятельности» а также самостоятельного вариативного курса «Экологическая безопасность» [2].

Методический уровень дидактической системы изучения проблем обеспечения экологической безопасности образован единством целевого, содержательного, процессуального, технологического и результативно-оценочного компонентов.

Целевой компонент системы ориентирован на формирование у студентов компетентности в области обеспечения экологической безопасности как необходимого условия достижения устойчивого развития.

Содержательный компонент представляет собой многоплановую систему, позволяющую ее рассматривать в различных аспектах. В модульном аспекте содержание образования в области обеспечения экологической безопасности конструировалось исходя из структуры ее системы, включающей комплексную экологическую оценку территории, экологический мониторинг и систему управленческих решений [3]. В этой связи содержание дидактической системы представлено двумя базовыми модулями «Безопасность жизнедеятельности» и «Прикладная экология», объединяющим учебные дис-

циплины «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды», «Экологический мониторинг», «Техногенные системы и экологический риск», а также специализированным модулем «Экологическая безопасность». Каждый модуль представляет собой структурно-функциональный узел, в котором объединены профессиональное содержание образования в области экологической безопасности, а также технология его освоения. Модули комплиментарны друг другу и направлены на освоение студентами профессиональных компетенций в области обеспечения экологической безопасности.

Второй аспект содержания образования в области экологической безопасности представлен единством междисциплинарного (фундаментального) и проблемного уровней организации когнитивного компонента. Междисциплинарный уровень объединяет систему интегрированных знаний, которая отражает дуальную сущность экологической безопасности, и представлена эмпирическим, абстрактно-концептуальным и теоретическим уровнями познания. Эмпирический уровень включает представления о конкретных фактах, явлениях, процедурах, связанных с обеспечением экологической безопасности. Абстрактно-концептуальный уровень представлен тезаурусом – концептуально-взаимосвязанной системой ключевых понятий экологической безопасности, представляющей его генерализованное, концентрированное выражение. Теоретический уровень образуют теории, учения, парадигмы, составляющие методологию экологической безопасности.

Проблемный уровень сопряжен с функциональной интеграцией содержания вокруг реальных профессиональных проблем, составляющих предметное поле профессиональной деятельности в области решения проблем обеспечения экологической безопасности. Отсутствие «шаблонных» решений, необходимость разработки оригинальных схем оптимизации экологической деятельности хозяйствующих субъектов и улучшения экологической ситуации территории, обеспечивают развитие опыта творческой профессионально-экологической деятельности.

Третий аспект содержания дидактической системы изучения проблем экологической безопасности рассматривался в виде педагогической модели социального опыта (В. В. Краевский, И. Я. Лернер), состоящей из четырех структурных элементов: опыта познавательной деятельности, фиксированного в виде профессионально - экологических знаний в области экологической безопасности; опыта осуществления известных способов деятельности в форме профессионально - экологических умений и действий по знакомому алгоритму; опыта творческой деятельности – умений принимать решения для обеспечения экологической безопасности в нестандартных ситуациях; опыта эмоционально-ценностных отношений в форме личностно-профессиональных ориентаций.

Процессуальный компонент предполагает этапность изучения проблем обеспечения экологической безопасности, соответствующую обозначенным выше содержательным модулям [3].

Технологический компонент дидактической системы изучения проблем экологической безопасности представлен технологией проблемно-задачного обучения. Данная технология предполагает создание и разрешение в ходе учебного процесса профессионально-ориентированных проблемных ситуаций, содержание которых связано с обеспечением экологической безопасности.

Результативно-оценочный компонент дидактической системы объединяет комплекс традиционных и инновационных форм диагностики [3].

Результаты апробации дидактической системы изучения проблем обеспечения экологической безопасности в Нижегородском государственных педагогических университете им. К. Минина показывают устойчивую положительную динамику в развитии профессиональной компетентности студентов.

Литература.

1. Распоряжение Правительства РФ от 31.08.2002 N 1225-р «Об Экологической доктрине Российской Федерации» // Российская газета от 18 сентября 2002 г. N 176 (3044).
2. Картавых, М.А. Теория и методика обучения безопасности жизнедеятельности: Учебно-методическое пособие / М.А. Картавых. – Н.Новгород: НГПУ, 2011.-89 с.
3. Экологическое образование для устойчивого развития: теория и педагогическая реальность: Материалы Международной научно-практической конференции. – Н. Новгород: НГПУ им. К. Минина, 2013. – 425.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

*Л.В. Гридаева, к.п.н., доцент кафедры ООиПД; Т.А. Чекалина, к.п.н., доцент кафедры ООиПД
ГОУ «Кузбасский региональный институт развития профессионального образования», г. Кемерово
650070 г. Кемерово, ул. Тухачевского, 38А, тел. (3842)-31-09-72*

E- mail: gridaeva@mail.ru

Проблемы экологического образования объективно выдвинулись в число наиболее приоритетных. 30 апреля 2012 года утверждены «Основы Государственной политики в области экологического образования РФ на период до 2030 года», где поставлена задача формирования экологической культуры, развития экологического образования.

Методолог современного образования, профессор В. А. Кобылянский считает, что экологическое образование должно занимать приоритетное место в государственной политике и во всей общественной жизни.

Проектируя экологический контент на дополнительную подготовку педагогических работников, мы создаем условия для внедрения ФГОС нового поколения.

В ГОУ КРИПО в плане образовательных услуг важное место отводится проведению тематических консультаций. Информационно-методически обеспечивая тематические консультации, мы реализуем возможность слушателей использовать в разработке контента интернет-ресурсы. Список предлагаемых веб-сайтов проверен на актуальность и подлинность информации. Акцент сделан на региональные информационные медиаресурсы, которые мы используем как платформу для размещения информации, в том числе методическую (например, <http://kuzbasseco.ru/>, раздел экологическое образование и воспитание).

Приведем краткую характеристику интернет-ресурсов, посвященных проблемам экологии.

Таблица

Интернет ресурсы по экологии

BioDat (http://biodat.ru/).	Информационный портал, содержащий в себе экологические новости, информационные ресурсы по экологии, информация о реализуемых экологических проектах
Еcosom – все об экологии (http://www.ecocommunity.ru/).	Портал создан для оказания посетителям сайта информационной и методической поддержки как в сфере экологии, так и смежных областях. Данный ресурс не является узкоспециализированным профильным изданием и нацелен, прежде всего, на создание альтернативного взгляда посетителей сайта, на существующие проблемы, как в экологии, природоохране, так и в других отраслях человеческой деятельности.
FacePla.net – экологический дайджест позитивной информации об экологии и технологии (http://facepla.net/).	Портал освещает последние новости и достижения не только в области защиты окружающей среды, но и рассказывает о последних технологиях, о животном и растительном мире, публикует качественные материалы. Одна из приоритетных целей журнала создать позитивный имидж экологически дружелюбному образу жизни, показать то, что каждый человек способен внести свой вклад в дело сохранения нашей планеты и цивилизации на ней.
Saveplanet.su – «Сохраним планету» (http://www.saveplanet.su/).	На сайте размещены материалы, касающиеся экологических проблем, все сильнее проявляющихся в нашей повседневной жизни. Опубликованы свежие новости экологии, а также серьезные аналитические материалы, касающиеся любых аспектов борьбы за чистую планету. На сайте имеются словари, в которых можно найти точные толкования научно-технических и экологических терминов, что необходимо для правильного понимания отдельных материалов.

Горячая зеленая линия (http://greenhotline.ru/).	Действует на базе ТРОО «Народная инициатива», сферой деятельности являются: просвещение и информирование граждан, защита их прав на благоприятную окружающую среду. Основные виды деятельности это: семинары, дискуссии, круглые столы, открытые лекции, тренинги и конференции. Так же организация субботников, рейды по выявлению экологических правонарушений, информационные пикеты.
Журнал «Экология производства» (http://www.ecoindustry.ru/)	Научно-практический портал – источник информации и площадка для общения по вопросам промышленной экологии. На портале представлена информация по всем вопросам экологии производства – экологический контроль, экологическое нормирование, обращение с отходами производства и потребления, экологический мониторинг, экологическая экспертиза, экологические технологии, экологические платежи и плата за негативное воздействие на окружающую среду, экологический менеджмент, экологическое право.
Информационный портал по глобальному изменению климата (http://www.climatechange.ru/).	На портале собраны последние научные данные российских и зарубежных ученых по проблеме изменения климата, актуальная информация о деятельности международного сообщества по противодействию глобальным климатическим изменениям, различные справочные и аналитические материалы по указанной теме. На сайте вы найдете удобный в использовании глоссарий климатических терминов, а также список ссылок на сайты российских, зарубежных и международных организаций, чья деятельность так или иначе связана с вопросами климата.
Информационный портал Эко-Русь (http://eco-rus.info/).	Сайт посвящен экологии человека и среды его обитания, экопоселениям, экодизайну, экотуризму, развитию человека путём слияния с природой и тонким миром, изделиям из натуральных материалов, творчеству мастеров, умельцев, изобретателей и многому другому. Сайт задуман как каталог экологически чистой продукции, новых технологий и производств.
ЛОГОС - Программное обеспечение для экологов (http://logosoft.ru/).	На сайте Вы найдете информацию о программах для экологов, экологическую литературу и нормативно-методические документы в области охраны окружающей среды, актуальные экологические новости.
Научно-популярный и образовательный журнал «Экология и жизнь» (http://www.ecolife.ru/).	Журнал «Экология и жизнь» – научно-популярное периодическое издание, широко раскрывающее тематику экологии и энергоэффективности, изменения климата и природопользования. Издание сочетает в себе высокий научный уровень и обеспечивает доступность сложных проблем науки о природе и климате Земли наряду с рассказом о развитии зеленой экономики и энергетики. Значительное место уделяется в журнале вопросам экологического образования и развития мировоззрения.
Природа.SU – Экология и окружающая среда (http://www.priroda.su/).	Научно-популярный журнал о природе, экологии и окружающей среде.
Сайт журналов «Экос» и «Экос-информ» (http://ecosinform.ru/).	Журналы подробно освещают весь спектр деятельности экологически ответственного бизнеса внутри страны и за рубежом. Публикуют календари всероссийских и международных экологических мероприятий. Освещают проблемы социальной и практической экологии в России. Защищают конституционные права граждан России на благоприятную окружающую и содержат практические советы, как эти права отстаивать.
Экологический портал (http://ecokom.ru/portal.php)	Портал создан для специалистов по охране окружающей среды, промышленной безопасности и охране труда.

Экологическое планирование и управление (http://www.eco-plan.ru/).	Журнал отражает взаимосвязанные аспекты теории и практики экологического менеджмента, прежде всего территорий, ландшафтов, экосистем.
Экология и предпринимательство (http://www.businesseco.ru/)	На портале в свободном доступе представлена информация по экологическому праву России, экологическому аудиту и лицензированию. С помощью предоставляемых порталом сервисов пользователь может подписаться на последние обновления ресурса и новости в области экологии и охраны окружающей среды, а также получить консультацию, обратившись на горячую линию ресурса.
Эколог-профессионал (http://eco-profi.info/).	На сайте приведена информация о составе распространенных отходов производства и потребления. Для некоторых отходов доступны несколько различных составов, определенных на основе разных литературных источников.

Представленные интернет-ресурсы могут использоваться педагогическими работниками в образовательном процессе, для организации самостоятельной работы студентов, для внеаудиторной деятельности и для повышения своего уровня медиаграмотности. На наш взгляд, медиаграмотность слушателей дополнительного образования способствует развитию творческой активности и профессиональной компетентности обучающихся ПОО. Результатом являются социально-экологические и дипломные проекты обучающихся и педагогических работников ПОО, которые носят практикоориентированный характер.

Литература.

1. Кобылянский, В. А. Философия экологии. Краткий курс [Текст] : учебное пособие для вузов / В. А. Кобылянский. – Москва, 2010. – 632 с.
2. Гридаева, Л. В. Экологическое образование как ресурс развития инициативы и профессионализма в подготовке специалистов [Текст] : Всероссийская научно-практическая конференция «Профессиональное образование и занятость молодёжи: XXI век. Система профессионального образования в условиях модернизации» (Кемерово, 19- 20 марта 2014г.) / Л. В. Гридаева. – Кемерово, 2014. – С. 34-36.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ ТЕХНИКУМА

Н.А. Наумова

ГОУ СПО «КемТИПСУ» г. Кемерово

652400, г. Кемерово, ул.Радищева, 7, тел.: 8(3842)38-14-63

E- mail: naumova2670@mail.ru

Проблема экологического воспитания в настоящее время является одной из главных в среде образовательных учреждений профессиональной направленности. Насколько специалист будет подготовлен к разрешению экологических вопросов, как с социальной, так и профессиональной стороны, в первую очередь зависит от условий, созданных в образовательном учреждении для развития экологического сознания обучающихся. Поэтому не случайно, что одним из ведущих направлений в воспитательной работе образовательных учреждений было экологическое. В Кемеровском техникуме индустрии питания и сферы услуг реализуется программа по экологическому воспитанию «Сделаем мир лучше», разработанная педагогом Н.Н.Кошкарновой и заместителем директора по воспитательной работе Н.А.Наумовой. Цель программы - способствовать пониманию сути глобальных проблем экологии, подготовить студентов к самостоятельному выбору своей мировоззренческой позиции, развивать умения решать проблемы, воспитания гражданской позиции и ответственного отношения к окружающему миру.

В процессе реализации программы у студентов формируется целостное представление о природном и социальном окружении, как среде обитания и жизнедеятельности человека (Земля – наш дом), ценностные ориентаций и отношения к ней; развиваются умения вести себя в ней в соответствии с общечеловеческими нормами морали, активное присвоение нравственных запретов и предписаний в отношениях с природой; приобретает потребность в ведении здорового образа жизни, ответственности за собственное благополучие (экологию своего тела), благополучия окружающей среды.

Программа способствует формированию следующих компетенций:

- компетентность в области общественно-политической деятельности (реализация прав и обязанностей гражданина, выполнение функций гражданина в охране и защите природы своей страны);
- компетентность в социально-производственной сфере (анализ собственных профессиональных склонностей и возможностей, ориентирование в сфере биотехнологий, приобретение навыков общения и организации труда и т. д.);
- компетентность в учебно-познавательной деятельности (самостоятельный поиск и получение информации из различных источников, умение ее анализировать, критически мыслить и т. д.);
- компетентность в эколого-практической деятельности (ориентация и практические навыки существования и сосуществования в реальных природных условиях) и другие.

Программа реализуется, в большей степени, во внеурочной деятельности и рассчитана на привлечение всех участников образовательного процесса техникума. Особое значение придаётся закреплению у студентов, первичных навыков участия в природоохранных акциях, моделировании экологических ситуаций, развитие прикладных экологических навыков, эмоционально-эстетического восприятия природы. Предпочтение отдается активным формам деятельности: экологический десант, рука милосердия, экскурсии и т.п.

В программе определены и реализуются следующие направления:

1. Клуб «В защиту природы» - работа клуба направлена на организацию лекторской группы из числа студентов техникума, проводящих:
 - лекции, беседы со студентами;
 - выпускающих информационные бюллетени об экологических проблемах окружающей среды;
 - организация и проведение акций на уровне образовательного учреждения «Чистота – залог успеха», сбор макулатуры «Ненужную бумагу – на нужное дело».

Учебный год	Количество студентов, занимающихся в клубе «В защиту природы»	Количество бесед, лекций проведённых в группах	Количество выпущенных бюллетеней	Количество проведённых акций	Количество студентов, принимающих участие в лекциях, беседах
2012-2013	18	60	8	2	483
2013-2014	24	80	9	3	516

2. Эстетическое направление способствует формированию у студентов осознания эстетических ценностей окружающей среды. Формы работы направления:

- конкурс фотографий и фотоколлажей;
- конкурс рисунков;
- конкурс листовок и плакатов
- участие в конкурсах различного уровня, направленных на пропаганду эстетики окружающей среды

Учебный год	Количество проведённых конкурсов	Количество участия в конкурсах различного уровня по данной тематике (городского, областного, всероссийского)	Количество Фотографий	Количество Листовок, плакатов	Количество студентов, принимающих участие
2012-2013	12	3	54	86	216
2013-2014	14	6	61	93	324

3. Участие в акциях различного уровня (городского, областного, всероссийского): «Чистая река – чистые берега», Дни экологической безопасности, День земли, «Неделя добра», субботники, озеленение территории техникума и т.д. Данное направление способствует осознанию у студентов результативного участия в бережном отношении к окружающей среде.

Учебный год	Количество акций, в которых приняли участие	Количество студентов, принимающих участие
2012-2013	5	431
2013-2014	9	526

4. Сотрудничество с организациями города, пропагандирующими экологическое направление, приютом для бездомных животных.

5. Организация мероприятий, пропагандирующих охрану окружающей среды на уровне групп. Планирование руководителями групп

6. Волонтерский отряд «Добрые руки». Добровольное участие в акциях, поэтому отряд не имеет стабильного состава, кроме актива отряда, однако за год в акциях участвует свыше 400 студентов.

Важнейшим условием для выполнения программы «Сделаем мир лучше» является активное привлечение в её реализацию студентов, сотрудничество с молодёжными и общественными организациями, деятельность которых направлена на формирование экологической культуры населения, привлечение кадров, заинтересованных в экологическом воспитании студентов, комплексное и системное выполнение программы.

В результате было выявлено:

- рост информированности обучающихся по вопросам экологических проблем современности и пути их разрешения ;
- увеличение числа реализованных социальных проектов в области экологии на уровне техникума;
- динамика мотивации ответственного отношения к окружающей среде у студентов техникума.

Литература.

1. Наумова, Н.А. Экологические проекты, как фактор воспитания подростков Сборник материалов II Межрегиональной научно-практической конференции «Непрерывное экологическое образование: проблемы, опыт, перспективы». г. Томск, 2008г.- с.
2. Наумова, Н.А. Экологическое воспитание как инновационная педагогическая технология в воспитательно – образовательном процессе. Сборник материалов Всероссийской научно- практической конференции «Актуальные проблемы реализации современной модели профессионального образования». г. Кемерово, 2009г.- с.
3. Наумова, Н.А. Социально - психологическая поддержка обучающихся, относящихся к группе риска. Сборник Международной научно- практической конференции «Тенденции развития Российской системы профессионального образования в условиях глобализации». г. Новосибирск, 2009г.- с.
4. Наумова, Н.А. Проектные технологии, как форма воспитания основ экологической культуры подростков, относящихся к категории группы риска. Сборник материалов III Межрегиональной научно- практической конференции «Непрерывное экологическое образование: проблемы, опыт, перспективы» г. Томск, 2010 г.- с.
5. Наумова, Н.А. Педагогический мониторинг как средство оценки сформированности общих компетенций обучающихся. Сборник X Всероссийской научно - практической конференции с международным участием «Профессиональная компетентность специалиста как ресурс обеспечения нового качества профессионального образования». г. Кемерово, 2011г.- с.
6. Наумова, Н.А. Сборник материалов IV Межрегиональной научно- практической конференции «Непрерывное экологическое образование: проблемы, опыт, перспективы» г. Томск, 2012 г.- с.
7. Гридаева Л.В., Наумова Н.А. «Интернет- конференция как фактор повышения экологической и компьютерной грамотности педагогических работников и обучающихся учреждений профессионального образования» // ОКО. № 3(32)2012. Кемерово
8. Гридаева Л. В. Природа как фактор профилактики и лечения социальных заболеваний детей и молодежи ОКО. - 2007. - N4. С. 27-30
9. Гридаева Л. В. Организационно-методическое обеспечение подготовки студентов пед.училища к экологическому образованию младших школьников Среднее профессиональное образование, 2007. -№5 (Прил. к ж-лу «Среднее профессиональное образование»). С.29-41
10. Гридаева Л. В. Теоретические основы экологического образования Инновационные процессы в профессиональном образовании в условиях реализации приоритетного национального проекта «Образование»: мат-лы Всероссийской науч.-практич. конференции (Кемерово, 21-22 ноября 2007г.) : в 2 ч. Ч.2. –С.82-84

СВЯЗЬ ОБРАЗОВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

А.В. Колосова

*Курганский Государственный Университет, г.Курган
640000, г. Курган, ул. Пролетарская, 62, (3522)-23-20-92
E-mail: kolosowa1992@mail.ru*

Развитие человеческого общества невозможно без взаимоотношения с окружающей средой, без использования природных ресурсов, а следовательно, без влияния на природу и причинения ей вреда. Экологическое образование позволяет людям понять, что мир, в котором они живут, значительно сложнее их поверхностного восприятия, что очевидные для них суждения совсем не безусловны. Экологические знания позволяют сделать намного безопаснее и здоровее жизнь, не только собственную, но и своих близких. Можно с уверенностью считать, что средняя продолжительность жизни россиян была бы в тех же условиях на 10-15 лет больше, а главное, здоровее, если бы население обладало более высокой социальной культурой, в которой экологические и медицинские базовые знания занимают важное место.

Оценка ситуации в области экологического воспитания и образования в последние годы наметились прогрессивные сдвиги в экологическом образовании, а именно:

- все больше людей подключается к проблеме экологического воспитания и образования;
- наряду с эколонизацией учебных дисциплин вводятся специализированные экологические предметы;
- идет качественное изменение содержания методической базы и процесса повышения квалификации специалистов в области экологии, рационального природопользования и охраны окружающей Среды.[3]

Жизнедеятельность человека связана с появлением огромного количества разнообразных отходов, в том числе твердых бытовых отходов (ТБО), к которым относятся: вышедшие из строя батарейки и аккумуляторы, электроприборы, лаки, краски и косметика, удобрения и ядохимикаты, бытовая химия, медицинские отходы, ртутьсодержащие термометры, барометры, тонометры, лампы.

Ежегодно только на территории Зауралья образуется до 200 тысяч тонн твердых бытовых отходов[1]. Это становится серьезной проблемой, являющейся одной из основных угроз экологической безопасности страны, поэтому выбранная тема является актуальной.

Целью нашего исследования является поиск путей решения проблемы утилизации опасных бытовых отходов в городе Кургане.

Исходя из данной цели были поставлены следующие задачи:

- определить информированность жителей города о способах утилизации отходов первого класса опасности;
- проанализировать отношение жителей города к проблеме сбора батареек, энергосберегающих ламп;
- выявить проблемы и найти пути их решения по утилизации отходов первого класса опасности.
- определить взаимосвязь между информированностью жителей и их образованием.

В соответствии с поставленной целью и задачами исследования нами была разработана анкета, в которой предлагалось ответить на следующие вопросы:

- * применяете ли Вы в быту энергосберегающие лампы, элементы питания и ртутные градусники;
- * как Вы поступаете с использованными вышеперечисленными предметами;
- * перечислите организации города, занимающиеся сбором и утилизацией опасных бытовых отходов;
- * Какое у Вас образование?

Было опрошено 211 человек - курганцев в возрасте от 19 до 62 лет и 44 человека из других городов (Тюмени и Тюменской области, Далматово, Санкт-Петербурга, Челябинска и Норильска).

Практически все участники анкетирования используют в быту предметы, которые после износа становятся отходами первого класса опасности. 99% опрошенных жителей Кургана ответили, что вышедшие из строя ртутьсодержащие приборы выбрасывают в мусорные баки общего пользования. В то же время 100% жителей Сургута, участвовавших в опросе, ответили, что их дворы оснащены специальными площадками для сбора опасных отходов.

Далее представлен анализ анкетирования жителей города Кургана. Все опрошенные были разделены на возрастные категории:

- 17-30 лет – 57 человек;
- 31-40 лет – 86 человек;

41-50 лет – 54человек;
старше 50 лет - 14человек.

Анализ ответов на вопросы показал, молодые люди первой возрастной категории в отличие от остальных групп, не знают о наличии в Кургане организаций, занимающихся сбором и утилизацией опасных бытовых отходов. Участники в возрастной категории «старше 50 лет» показали 100%-ную осведомленность (рисунок 1).

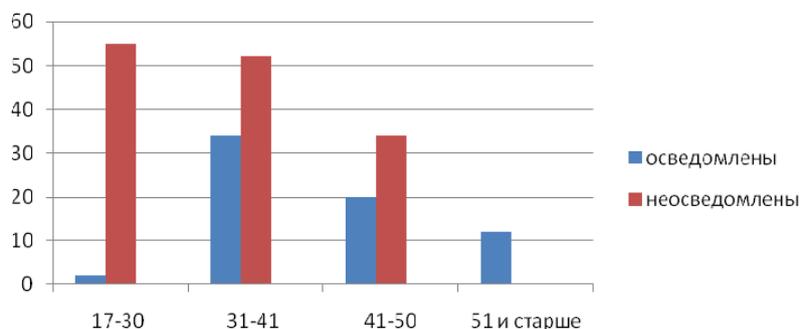


Рис. 1. Осведомленность жителей города Кургана о наличии организаций, занимающихся сбором и утилизацией опасных бытовых отходов

Следует отметить, что в городе отсутствует всякая реклама, не организован сбор опасных отходов от населения и, несмотря на осведомленность почти трети населения (32% респондентов) о существовании организаций, занимающихся утилизацией опасных бытовых отходов, продолжают выбрасывать опасный мусор вместе с остальным.

Все 100% опрошенных жителей Кургана считают необходимым установку специальных контейнеров для сбора опасных отходов в допустимой близости от жилых домов, так как специализированные организации расположены в удалении и неудобной транспортной доступности.

Особого внимания требует сбор батареек и других элементов питания. Они относятся к первому классу опасности - чрезвычайно опасным отходам, необратимо нарушают экологическую систему с отсутствием периода ее восстановления [2].

Проблема утилизации таких отходов актуальна не только в Кургане, но и в других близлежащих поселениях, ведь ближайший утилизационный пункт приема находится только в Челябинске.

Из 211 респондентов 45% имеют неполное высшее образование, 12% средне-специальное образование, 23% среднее образование, 20% высшее образование. Все опрошенные были разделены на осведомленных и не осведомленных.

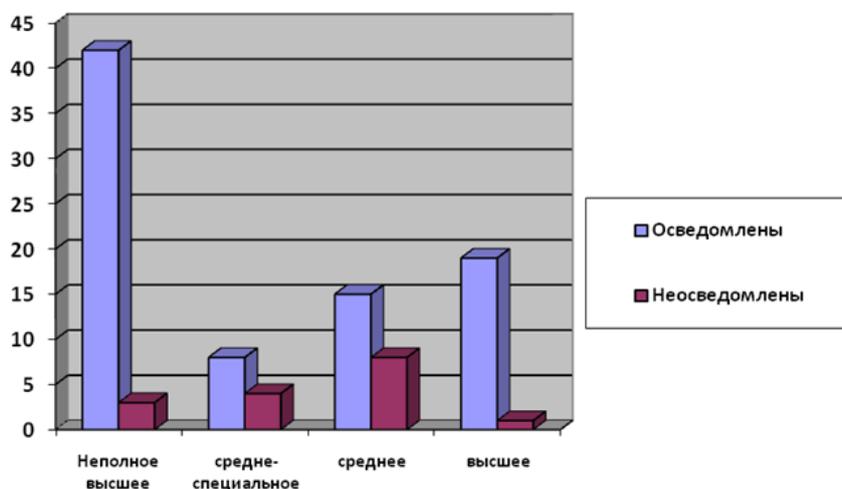


Рис. 2. Осведомленность жителей города Кургана о наличии организаций, занимающихся сбором и утилизацией опасных бытовых отходов по уровню образованности

Следует подчеркнуть, что из всех опрошенных респондентов большей осведомленностью обладают люди, которые имеют неполное высшее и высшее образование. Анализ обработки данных опроса жителей Кургана позволил сделать следующие выводы:

- осведомленность людей об организациях, занимающихся сбором и утилизацией опасных бытовых отходов, недостаточная;
- экологическая культура населения низкая;
- знания о вреде отходов на здоровье человека практически отсутствуют;
- специальный сбор бытовых отходов первого класса опасности не осуществляется.
- сбор для утилизации опасных отходов организован только от организаций и предприятий.
- Уровень образованности влияет на экологическую образованность.

В дальнейшем нами планируется выходить с вопросом о размещении специальных контейнеров в торговых центрах и подъездах многоквартирных жилых домов в городской орган исполнительной власти. Приобретение таких контейнеров возможно за счет средств управляющих компаний. Варианты конструкций контейнеров, которые предлагает промышленность, показаны на рисунках 2 и 3.



Рис. 3. Контейнер для сбора батареек и аккумуляторов



Рис. 4. Контейнер для сбора батареек навесной

Такой контейнер, размером 420x150x250 мм и объемом 10 л (стоит около 1500 рублей) можно прикрепить на стене.

Размеры контейнера: 260x160x360 мм, объем 10 л, вес 0,6 кг. На корпусе контейнера можно разместить различные информационные наклейки.

Литература.

1. Кузьмин А. Отходы приносят пользу // Курган и курганцы. – 2013, 10 октября.
2. Приказ Министерства природных ресурсов РФ от 15.06.2001 г. № 511. Об утверждении критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды.
3. Маринченко А.В. Приоритет экологическому образованию: М.: Феникс, 2008. – 358 с.

СИСТЕМНОЕ И МАКРОСИСТЕМНОЕ МЫШЛЕНИЕ КАК НЕОБХОДИМОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

К.В. Томилин, преподаватель, аспирант

*Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева, г.Кемерово
650000, г.Кемерово, ул. 50 лет Октября 17, тел. (3842) 39-63-03*

E-mail: tomkirr@gmail.com

«Мы, люди, живущие на этой земле, являемся акционерами и менеджерами этой «недвижимости» и лучше бы нам управлять ею хорошо» [1].

Природный капитал – это особенный, ограниченный ресурс, являющийся вместе с тем ограничивающим фактором развития людей. Для того, чтобы достичь той жизни, которую люди ведут сегодня (в социальном, экономическом, культурном и др. аспектах), человечество использовало природ-

ный капитал, затем училось использовать его более «эффективно» и так до тех пор, пока не стало эксплуатировать его, т.е. использовать без заботы, не учитывая то, как акт пользования отразится на самом природном капитале. Слово «эффективно» взято в кавычки, чтобы подчеркнуть порочную субъективность, с которой люди смеют оценивать результаты своих действий. Ведь трактовка этого понятия чаще всего сводится, если не вдаваться в подробности, к соотношению «входов» и «выходов» системы. При этом, как правило, мало внимания уделяется «отброшенным потерям», т.е. тем потерям, которые возникают в результате работы системы, отражаются на среде данной системы (которая, кстати, представляет собой систему высшего порядка) и проявляется в негативном влиянии на элементы и связи этой среды.

Например, попробуйте ответить на следующий вопрос: «Какое производство эффективнее: 1) при затратах в 10 литров нефти получают продукт А, и 2) при затратах в 12 литров нефти получают продукт А?» Когда автор предлагал ответить на данный вопрос выборке человек, более 80% респондентов выбирали пункт №1, при этом ответ следовал немедленно. Небольшое число, а именно 16-17% говорили о невозможности ответить на поставленный вопрос в силу ограниченности информации. При этом следовали ответные вопросы: «Какой сорт у нефти в первом и во втором случае?», «Сколько людей занято на производстве 1 и 2?» и др. Но не более 1-2% сочли возможным задать такой вопрос: «А какое воздействие оказывает первое и второе производство продукта А на окружающую среду, на прямых и косвенных потребителей, на непотребителей, на будущем производстве?»

Таким образом, по большей части, люди склонны отвечать почти не задумываясь на вопросы эффективности, считая это достаточно простым. Но применять такой подход сегодня – все равно, что применять геометрию Евклида для расчета траектории полета космического корабля. Те 16-17% мыслят, применяют комплексный подход, пытаются восполнить недостаток в информации, чтобы найти связи внутри заданной системы и, используя свои знания, сделать верный выбор. Однако последняя точка зрения особенно ценна – не столько в силу ее редкости, сколько в силу ее макросистемности. Самая немногочисленная группа при ответе на простой вопрос применяет системный подход и рассматривает производство (вместе с его «эффективностью») как часть большей системы (включающей его потребителей) и, что важнее всего, как часть среды (макросистемы).

При всех этих заключениях, люди не склонны сравнивать два процесса, не приводящие к ИМИ искомому результату (НЕполучение продукта А и при 10, и при 12 литрах считается неэффективным, т.к. результат отсутствует, а значит и соотносить затраты не с чем). Однако, когда результат есть, автоматически появляется возможность существования и определения эффективности. Но всегда есть и отброшенные потери – потери, которые несет система высшего порядка от работы системы низшего порядка. В современных условиях, мышление, не учитывающее сложность и многоаспектность связей, связывающих все и вся в единый клубок, ведет к субоптимизации, проявляющейся в том, что можно назвать «повышением эффективности производства неэффективности».

В этом отношении представляется, что обучение системному мышлению (в особенности макросистемному мышлению) является тем элементом образовательной системы, который необходим для гармоничной жизни в 21 веке. Неспособность учитывать сложнейшие связи, которых с каждым днем становится все больше, приведет к невозможности управления системой, включающей в себя эти связи. Так, например, Мартин Ресс, заслуженный профессор космологии и астрофизики Кэмбриджа, выражает озабоченность по поводу жизни в 21 веке. Наиболее афористичными из его выступления на одной из конференций в марте 2014 года являются следующие слова: «Глобальная деревня, в том случае, если она становится деревней идиотов, наполнит мир глобальным мусором» [2].

Чтобы предотвратить деградацию экосистем, следует развивать мышление, о котором сказано в предыдущем абзаце вместе с пониманием того, как экосистемы существуют, какие фундаментальные свойства им присущи. Так, С.Йоргенсон и Б.Фат определяют следующие типичные особенности экосистем:

- 1) Экосистемы являются открытыми системами.
- 2) Экосистемы полностью не постижимы. Они настолько сложны, что невозможно предсказать их поведение, однако целесообразно выявлять паттерны, присущие изучаемому поведению.
- 3) Экосистемы направлены развиваются. Точно как цветы стремятся «показать лицо» солнцу, так и экосистемы имеют состояние, к достижению которого стремятся.
- 4) Экосистемы связаны в сеть (сети), что дает им эмерджентные свойства.
- 5) Экосистемы организованы по иерархическому принципу. Понять один уровень экосистемы, можно только поняв связи между уровнями ниже и выше изучаемого. Часто серьезные измене-

ния на одном уровне иерархии выравниваются на уровнях, что находятся выше, но даже незначительные изменения в самой иерархии оказываются значительными.

6) Экосистемы растут и развиваются. Они производят биомассу, создают новые структуры, укрупняют свои сети. Многие процессы экосистем основываются на борьбе за ресурсы, необходимые для роста.

7) Экосистемы имеют сложные отклики, ответы на нарушение их порядка [3].

Необходимо, чтобы люди получая образование в 21 веке, вдумывались и вчувствовались в указанные принципы, чтобы их понимание стало естественной частью бытия человека, стремились искать способы сохранения и приумножения природного капитала, а не способы скорейшего истощения последнего.

Для того чтобы воплотить подобные устремления в реальность, современные ученые предлагают различные подходы. Так, например, Д.Аронсон, С.Милтон и Д.Блайгнаут, предлагают двуспектный подход, где первый аспект – серьезное сокращение и лучшее управление в отношении спроса на товары и услуги экосистемы, а второй – увеличение предложения таких товаров и услуг через восстановление природного капитала [4].

Соединение экономики и экологии, прежде диаметрально противопоставляемых друг другу дисциплин, сегодня становится необходимостью, и это признается научным сообществом. Но и мышление на системном и макросистемном уровнях тоже становится необходимостью.

Добившись отсутствия противостояния личности и природы, возможно лишь отсрочить на не долгий срок, наверное, самый большой за всю историю рукотворный кризис на планете, который воздействует на все сферы жизни общества (в том числе, в первую очередь, на экономику). Необходимо добиться повсеместного союза, сотрудничества человека и природы, мировой экосистемы. В этом смысле стратегия «выигрывают все» - единственно возможная стратегия общества, способная обеспечить ему существование и развитие.

Э.Деминг считал, что «выживание – дело добровольное». При этом речь шла в первую очередь об организациях, предприятиях и учреждениях. Сегодня эти слова уже звучат несколько иначе, - в экологическом контексте.

Многие ученые сходятся на том, что человечество находится в данный момент в точке бифуркации, когда каждое предпринимаемое действие и каждый выбор оказывают прямое влияние на направления дальнейшего развития, по сути, предопределяя его.

Как когда-то на смену культуре средних веков пришла Эпоха Возрождения, возрождая антропоцентризм, ставивший человека и его ценности и деятельность в центр, так и сегодня должна произойти смена существующей культуры, должна начаться новая эпоха, которая возродила бы экоцентризм, поставив человека не напротив природы, но в подчинение ей. При этом подчинение следует считать ненасильственным – это служение, возникающее из понимания и любви к природе (а не из страха перед ее силами).

Завершая данную статью, приведем цитату Питера Медавара, над которой сегодня особенно уместно поразмыслить: «Звоночки, которые звучат из-за человечества, похожи на колокольчики альпийских быков и буренок. Они завязаны на наших шеях и это, должно быть, наша вина, если они не издадут мелодичный и гармоничный звук».

Литература.

1. Restoring natural capital : science, business, and practice / by James Aronson, Suzanne J. Milton, and James N. Blignaut - Washington, DC 20009, USA - 2007 Island Press
2. “Can we prevent the end of the world?” by Martin Rees, [Электронный ресурс], свободный доступ, URL-ссылка: https://www.ted.com/talks/martin_rees_can_we_prevent_the_end_of_the_world#t-370942
3. A new ecology system perspective / by Sven E. Jorgensen, Brian D. Fath and others - Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP, UK - 2007 Elsevier B.V.
4. Educating for a culture of social and ecological peace / by Anita L. Wenden - 2004 State University of New York - 2004 State University of New York Press, Albany

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ
В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН
(НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ» В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ)**

*Ю.Ю. Ложкина, ст.преп., Г.М. Кабанова, доц., И.С. Семина, к.б.н., доц.
Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42, тел. (3843)-74-42-00
E-mail: karamelka_a5@mail.ru*

На основании Закона Российской Федерации «Об образовании» [1], Распоряжения Правительства РФ «Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года» [2] можно отметить, что важнейшим приоритетом образовательной политики государства является достижение высокого качества подготовки квалифицированных специалистов, способных обладать организаторскими способностями, творческим мышлением и навыками лидера. Кроме того, в настоящее время для преодоления глобального экологического кризиса, стоящего перед человечеством, следует уделять значительное внимание и экологическому образованию, так как для решения глобальных проблем окружающей среды необходимо сформировать экологическую ответственность, экологическую культуру и сознание в процессе обучения и подготовки квалифицированных специалистов.

Роль экологического образования в формировании «гражданина XXI века» подчеркивается также в проекте «Национальной стратегии экологического образования в Российской Федерации» [3], в котором говорится, что одним из главных компонентов содержания образования в новом столетии должна стать экология как система научных и учебных дисциплин об окружающем мире и устойчивом развитии человеческой цивилизации.

Целью данной науки является обучение студентов грамотному восприятию явлений, связанных с жизнью человека в окружающей его природной среде, а также с его профессиональной деятельностью.

В связи с происходящими в мире и стране событиями, свидетельствующими о возрастающем значении окружающей природной среды, достаточно остро встает вопрос о формировании экологического сознания, экологической культуры и целостного экологического мировоззрения будущих специалистов, что, безусловно, является именно результатом образования.

Таким образом, можно отметить, что экологическое образование в целом – это непрерывный процесс обучения и воспитания, направленный на формирование экологической культуры и грамотности, умение использовать базовые знания в области экологии в различных жизненных ситуациях, а также в своей будущей деятельности.

В экологическом образовании небиологических вузов основной упор делается на формирование знаний, умений и навыков в области экологии. При этом задача их применения для решения тех или иных практических проблем часто не ставится. Ведь если материал просто заучивается, как правило, он оказывается пригодным лишь для воспроизведения, а не для практического применения.

Экологическое образование в настоящее время принято рассматривать как единую систему, подчиненную принципу непрерывности, основными компонентами которой выступают формальное (дошкольное, школьное, среднее специальное и высшее) образование и неформальное образование взрослого населения.

Мировоззренческую основу экологического образования составляют два взаимосвязанных подхода: биоцентрический и антропоцентрический, которые позволяют сформировать представления о единстве природы и человека, о путях гармонизации их взаимодействия, о коэволюции природы и общества как единственно возможном пути развития современной цивилизации, а также о структуре личности, отвечающей требованиям экологической этики. [4]

Важным условием реализации возможностей экологического образования, связанных с внедрением нового ФГОС ВО, является квалификация педагогических кадров. С одной стороны, существенным условием такой эрудиции выступает освоение педагогами терминологии ФГОС, т.е. понимание новой идеологии стандартов образования, целей общего образования в условиях постиндустриального общества, новых требований к результатам образования, способов их достижения и оценочных критериев. С другой стороны, от педагогов требуется понимание особенностей экологического образования в условиях глобализации экологических проблем, его современной концепции, целей, места в системе общего образования, подходов к отбору содержания и методическому сопровождению.

Высокая эффективность образования в современном мире, развитие навыков сотрудничества при решении образовательных проблем предопределяют важность применения в современном педагогическом процессе наряду с традиционными формами обучения интерактивные методы.

Интерактивные методы обучения («inter» – взаимный, «act» – действовать) – это взаимосвязанная совместная деятельность студентов и преподавателя, при которой все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, коллективно решают проблемы, моделируют ситуации, погружаются в реальную атмосферу сотрудничества по совместному решению проблем.

Применение интерактивных методов обучения в целях формирования экологической культуры строго отвечает задачам экологического образования. Они призваны активизировать восприятие законов экологии, пробудить чувство любви к природе и осознание необходимости бережного и ответственного отношения к ней. Эти методы позволяют охватить процессы, занимающие в естественной природе многие десятилетия, а иногда и столетия, и «сжать» их в масштабе игрового времени. [5]

В современной педагогической практике активно внедряются различные методы интерактивного обучения, к ним относятся, например: «Мозговой штурм» (атака), мини-лекция, работа в группах, тест, дискуссия, ролевая и деловая игры, метод проектов, решение ситуационных задач, проигрывание ситуаций, обсуждение сюжетных рисунков, кейс-метод и др.

Реализация цели экологического образования с использованием интерактивных методов обучения включает в себя три технологических этапа.

На первом этапе преподаватель, опираясь на имеющиеся у студентов знания, ставит учебную экологическую проблему и вводит в нее обучающихся. Этим достигается начальная познавательная активность студентов и первичная актуализация их внутренних целей.

На втором этапе акцент делается на поддержании требуемого уровня активности обучаемых. Им предоставляется возможность для самостоятельной деятельности. Объединенные в творческие группы по несколько человек, студенты вторично, но на этот раз самостоятельно, в процессе общения актуализируют свою внутреннюю цель, осмысливают поставленную задачу, определяют предмет поиска, вырабатывают свои позиции, приходят к решению экологической проблемы.

На третьем этапе проводится общее обсуждение, в процессе которого каждая группа активно отстаивает свой путь решения экологической проблемы, свою позицию, возникает дискуссия. Обнаружив, что процесс познания приостанавливается из-за недостатка у обучающихся знаний, преподаватель предоставляет необходимую информацию в форме лекции, беседы. [6]

Систематическое использование в учебном процессе интерактивных методов обучения с использованием экологических ситуационных задач, практических занятий по мониторингу загрязнения атмосферы, водоемов, почвы и др. повышает эффективность образования в целом, что согласуется с требованиями ФГОС ВО. Особое значение интерактивные методы обучения имеют для экологического образования, где они стали неотъемлемой частью, необходимой для формирования активной жизненной позиции студентов.

В СибГИУ на кафедре горнопромышленной экологии и БЖД профессорско-преподавательский состав активно используют интерактивные технологии в учебном процессе. В рамках исследования был проведен мониторинг знаний по дисциплине «Экология», в котором принимали участие студенты 1 курса. Из них 40 % студентов изучали предмет без использования интерактивных технологий (группа с традиционным обучением), 60 % студентов изучали предмет с использованием интерактивных технологий (экспериментальная группа).

Примеры практических занятий из комплекса с использованием интерактивных методов обучения, которые составили основу работы со студентами, следующие:

– практическое занятие № 1 – это игра, разработанная для обобщения изученного материала студентами по теме: «Отношения между животными различных видов».

Методы обучения, применяемые при данном виде занятия: игровые, словесные (беседа), наглядные (демонстрация рисунков и фотографий), практические (самостоятельная работа).

– практическое занятие № 2 – занятие с использованием метода проектов в интерактивном режиме, научно-познавательная игра для студентов.

Цель занятия, например: формирование целостного представления об одной из интересных и злободневных проблем современного мира – парниковом эффекте, его проявлении, возможных экологических, экономических и социальных последствиях, а также о попытках мирового сообщества предотвратить изменение климата.

– практическое занятие № 3 – творческое задание, которое решается в процессе коллективной творческой деятельности.

Анализ диагностики в студенческой группе показал, что изучение предмета с использованием интерактивных технологий в образовательном процессе обеспечивает высокий уровень усвоения учебного материала.

Таким образом, реализация в учебном процессе интерактивных методов обучения с использованием экологических ситуационных задач повышает эффективность усвоения учебного материала и образования в целом, что согласуется с требованиями Закона Российской Федерации «Об образовании» и обуславливает формирование экологической культуры, сознания и ответственности при подготовке квалифицированных специалистов.

Литература.

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 21.07.2014) «Об образовании в Российской Федерации» : КонсультантПлюс. – М. : consultant.ru, 1997-2014. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>;
2. Распоряжение Правительства РФ от 08.12.2011 N 2227-р «Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года» : КонсультантПлюс. – М. : consultant.ru, 1997-2014. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>;
3. Национальная стратегия экологического образования в Российской Федерации (проект) / Н. Моисеев, С. Степанов, В. Снакин, и др. // Вестник экологического образования. – 2000. – № 1 (15). – с. 1–20;
4. Социальная экология : экологическое образование и воспитание / электронная библиотека. – М. : bibliotekar.ru, 1998. – Режим доступа : <http://www.bibliotekar.ru/socialnaya-ecologia/58.htm>;
5. Каурцев М.Н. Применение интерактивных технологий в научно-методической работе как ресурс личностно-профессионального роста педагогов : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук / Каурцев М.Н. : электронная библиотека диссертаций. – М. : dissercat.com, 2011. – Режим доступа : <http://www.dissercat.com>;
6. Даниленкова В.А. Формирование экологической компетенции у студентов технического вуза : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук / Даниленкова В.А. : электронная библиотека диссертаций. – М. : dissercat.com, 2005. – Режим доступа : <http://www.dissercat.com>.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ИНЖЕНЕРА – МОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ КРЕДО

М.С. Старикова, к.х.н., доц.

*Казанский национальный исследовательский технический университет (КНИТУ-КАИ)
Зеленодольский институт машиностроения и информационных технологий (филиал КНИТУ-КАИ)
422540, Республика Татарстан, г. Зеленодольск, ул. Гастелло, д.4, тел. (84371) 4-26-17
E-mail: mashastar2@mail.ru*

Экология стала громким словом на Земле, громче войны и стихии. Звучащее одинаково на всех языках мира, оно означает одно и то же понятие вселенской беды, никогда прежде не существовавшей в подобных масштабах. Бурное развитие хозяйственной деятельности людей привело к интенсивному, нередко разрушительному воздействию на окружающую среду. Влияние человека на природу происходит как путем преобразования сложившихся в течение многих тысячелетий естественных систем, так и в результате загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы, что резко ухудшило состояние природы часто с необратимыми последствиями [1].

Экологический кризис – это не только угроза природе и загрязнение, но он касается и самих людей, ставит вопрос о том, **что мы должны изменить в себе, чтобы выжить**. В настоящее время остановить нарушение экологических законов можно, только подняв на должную высоту экологическую культуру каждого человека, а это возможно сделать, прежде всего, через систему экологического образования.

На мой взгляд, знание основ экологии и рационального природопользования особенно важно для подготовки специалистов по техническому направлению, и в первую очередь, для инженеров, которым предстоит работать на предприятиях машиностроения, судостроения, химии и нефтехимии, что является актуальным для России, т.к. именно перечисленные отрасли промышленности наиболее развиты в нашей стране. Экологические знания позволяют инженеру в дальнейшем принять правильное решение с целью охраны природы, в том числе и на бытовом уровне.

Поэтому мое профессиональное кредо – воспитание экологической культуры будущего инженера.

Основные задачи экологического воспитания могут быть сведены к следующим постулатам, которые должны быть осознаны, поняты и признаны всеми:

1. Природа – всегда была и будет сильнее человека.

2. Антропоцентрический тип сознания должен быть вытеснен новым видением мира – экокентрическим.

Высшей стадией экологизации сознания я считаю экологическую культуру. А что же это такое? Она представляет собой согласованное природное и социальное развитие, при котором, прежде всего, обеспечивается сохранение окружающей природной среды. Центральная идея экологической культуры: совместное гармоничное развитие природы и человека и отношение к природе не только как материальной, но и как к духовной ценности. Экологическая культура будущего инженера – это, прежде всего:

- сложное образование, в центре которого находятся экологическое мышление и практическая деятельность, способствующие устойчивому развитию общества и природы;
- социально необходимое нравственное качество личности, включающее не только знания человека о природе, но и возможности предотвращения разрушительных процессов, происходящих в биосфере;
- нравственные и эстетические чувства;
- грамотная организация производственного процесса с целью снижения негативного влияния на составные блоки биосферы, а именно атмосферу. Гидросферу и литосферу.

Формирование экологического сознания студента - длительный и постепенный процесс, предполагающий хорошо организованную систему поэтапно проводимых мероприятий для усвоения экологических знаний и воспитание экологически правильного поведения. Ведущими элементами формирования экологического сознания являются:

- знания (усвоение основных научных понятий о природе, экологических проблем);
- осознание (воспитание сознательного отношения к окружающей среде);
- отношение (понимание природы как уникальной ценности и источника материальных и духовных сил человека);
- навыки (способность практического усвоения окружающей среды и его охраны), деятельность (участие в решении экологических проблем).

Я считаю, что реализации поставленных целей можно достичь, решая следующие основные задачи:

- воспитание личностной ответственности за происходящие процессы и принимаемые решения в области экологии;
- мотивация стремления студентов к формированию системы знаний об экологических проблемах современности и путях их возможного решения и дальнейшего предотвращения.

Экологическое сознание можно успешно формировать также на основе идеальной динамической модели будущего типа отношений общества и природы, отдельного человека и природы, основанной на понятии «ноосфера». Экологические знания должны стать составной частью мировоззрения студентов – будущих инженеров. Поэтому в процессе преподавания я применяю такие современные образовательные технологии, как личностно-ориентированное, проблемное и информационное обучение. Некоторые из своих лекционных и практических занятий я провожу в форме тематических конференций, брейн-рингов, олимпиад, диспутов, дискуссий, деловых игр, викторин, а также использую метод экологических проектов. Кроме того, со своими студентами - будущими инженерами в области машиностроения, нефтехимии, мы занимаемся прогнозированием возможных негативных последствий в окружающей среде, обусловленных человеческим фактором, моделируя конкретные аварийные ситуации на предприятиях.

Кроме того, в перспективе планируется:

1. Подготовка студентов по интегрированным научно-образовательным программам, реализуемым Казанским национальным исследовательским техническим университетом совместно с ведущими производственными предприятиями города Казани.
2. Переход от информативного обучения к проблемному с развитием в ходе учебных занятий творческих способностей будущих инженеров.
3. Разработка и внедрение в учебный процесс широкого спектра инновационных программ.
4. Разработка новых направлений в области охраны окружающей среды и рационального природопользования.
5. Введение основных и элективных экологических курсов для направления 151900.62 - «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».
6. Экологизация специальных учебных дисциплин, таких как «Технология машиностроения», «Основы физико-технической обработки металлов», «Электрохимическая обработка металлов» и т.д.

7. Включение в процесс высшего профессионального образования студентов поисковых и исследовательских методов, а также проблемного изучения вопросов взаимодействия человека и природы.
8. Участие студентов в проектах, программах и грантах в области рационального природопользования.

Необходимо еще раз подчеркнуть, что знание принципов и концепций классической экологии служит основой для решения практических вопросов природопользования. Именно на знание таких законов, в первую очередь, следует обращать внимание при формировании экологической культуры будущего инженера.

Поскольку курс «Экология и рациональное природопользование» я начала преподавать только в этом году, а основные дисциплины, которым я обучаю в университете – это химические, то в будущем для стимулирования научно-исследовательской деятельности и повышения экологической культуры студентов, как будущих инженеров, планирую создать новые методы компьютерного моделирования химических и экологических процессов.

Существует еще и другой аспект взаимоотношения химии и экологии, который изучает качественный и количественный состав антропогенных загрязнений биосферы и механизмы химических превращений веществ в окружающей среде. Ежегодно во всем мире производится более миллиона наименований химических соединений. Разносторонняя токсикологическая оценка одного нового вещества представляет собой достаточно трудоемкую и сложную задачу, решение которой невозможно без разработки новых технологий. Изучение подобных вопросов, оценка возможного экологического риска, а также поиск новых методов решения подробных проблем является важным для будущих специалистов в области химии и нефтехимии, машиностроения и судостроения.

Следовательно, обязательным компонентом в подготовке инженеров я считаю преподавание дисциплины «Экология и рациональное природопользование». Т.к. именно экология является теоретической базой для разработки критериев и принципов рационального природопользования. Причастность экологии к решению острейших проблем современности – основа для рождения новых идей и подходов в области рационального природопользования и охраны окружающей среды, а также поиск оптимальных путей выхода из экологического кризиса, главным образом, за счет подготовки высококвалифицированных инженеров-экологов.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что экологическое образование и воспитание в современных условиях должно способствовать формированию нового экологического сознания у будущих инженеров, помогать им в приобретении профессиональных навыков, умений и знаний, которые помогли бы выходу Российской Федерации из экологического кризиса.

Для устранения значительного числа экологических проблем, существующих на сегодняшний день во многих странах, включая и Российскую Федерацию, всему мировому сообществу необходимы грамотные, образованные инженеры. В связи с этим во многих вузах России ведется подготовка бакалавров, специалистов, магистров экологии, значительно усилена экологическая составляющая биологического, химического, технического и технологического образования. Но неизбежно возникает противоречие: проблемы создаются всеми совместно, а решать их должна небольшая группа специально подготовленных людей.

В настоящее время ситуация в экологии нашей страны такова, что для того, чтобы что-то изменить, необходимо аккумулировать все возможные ресурсы. В связи с этим принципиально важно воспитать новое поколение с развитым экологическим мировоззрением, которое предполагает понимание неразрывных связей человека и природы, отношение к природе как элементу культуры, духовной ценности, чувство ответственности за любые принимаемые человеком и обществом решения.

Только экологически грамотный специалист не допустит «стихийного» отношения к окружающей его среде жизни. Он будет бороться против экологического варварства, а если в нашей стране таких инженеров будет большинство, то они обеспечат нормальную жизнь будущим поколениям, решительно встав на защиту природных объектов. **Человек должен осознать свою роль в биосфере и обязан подчиниться ее законам. Сохранит жизнь на Земле – это главная задача будущего инженера.**

Мне хочется, чтобы каждый из будущих инженеров помнил только об одном:

Спасти поля, леса, луга

И чистую гладь рек – всю Землю

Можешь только ты,

Разумный человек!

Литература.

1. Ижко Ю.А. Биосфера и экологическая политика / Ю.А. Ижко, Ю.А. Колесник. – СПб.: Питер, 2007. – 192 с.

ОПЫТ ИСЛАНДИИ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ

Я.Ю. Орлова, маг.1 ГО

Башкирский государственный университет, г.Уфа

450074, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32, тел. 89656560049

E-mail: orlyana93@mail.ru

В последние десятилетия особое внимание уделяется экологии, в том числе экологическому образованию и воспитанию. Особенно эта тема актуальна для цивилизованных стран, так как рассматривается как механизм выхода государства из экологического кризиса. Стокгольмская конференция по охране окружающей среды, прошедшая в 1972 году, приняла рекомендацию о создании международной программы образования в области окружающей среды, где центральное место во взаимоотношении «человек–общество–природа» занимает экологическое образование. На сегодняшний день экологическое образование в мире считается приоритетным направлением. Очень «модно» в наше время следовать устойчивому развитию. В резолюциях конференции ООН «Рио+20» подчеркнута огромная значимость экологического образования в реализации стратегии выживания и устойчивого развития человечества.

Экологическое образование представляет собой целенаправленно организованный процесс овладения экологическими знаниями, умениями и навыками. Указом Президента РФ «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития» в качестве одного из важнейших направлений государственной политики в области экологии представлено развитие экологического образования и воспитания. Во взаимодействии с социально-гуманитарным образованием, экологическое образование в современных условиях направлено на формирование у людей так называемого экологического сознания, на усвоение таких ценностей, профессиональных знаний и навыков, которые способствовали бы выходу из экологического кризиса и движению общества по пути устойчивого развития.

Координацией усилий различных стран в сфере экологического образования и воспитания занимается Организация Объединенных Наций по культуре, науке и образованию (ЮНЕСКО). По мнению организации, необходима постановка Глобального экологического воспитания во все учебные программы, начиная с дошкольных организаций и оканчивая ВУЗами и системами переподготовки кадров. Хочется привести цитату генерального директора организации, господина Ф. Майора: «наше выживание, защита окружающей среды могут оказаться лишь абстрактными понятиями, если мы не внушим каждому простую и убедительную мысль: люди - это часть природы, мы должны любить наши деревья и реки, пашни и леса, как мы любим саму жизнь».

Система экологического образования в нашей стране далеко не совершенна и требует не только доработки, но и внедрения новшеств. Добиться этого можно путем следования опыту таких передовых в области экологии стран, как, например, Республика Исландия. Экология в Исландии – это своеобразный «бренд» страны. Здесь уделяют колоссальное внимание экологической безопасности, ценят природу, используют альтернативную энергетику, а столица страны признана самым экологически чистым городом мира. Все это достигнуто во многом благодаря экологическому образованию. Такое внимание к экологии связано с тем, что являясь одним из крупнейших островов в Атлантическом океане, Исландия подвержена изменению климата и влиянию человека на окружающую среду. Это влияние играет важную роль в экосистеме острова. Экология Исландии крайне чувствительна. В результате первичного заселения и освоения острова, 90% леса Исландии исчезли. В связи с изменением климата тают ледники, которые занимают значительную территорию острова. Это привело к тому, что 73% территории в настоящее время страдают от эрозии почвы, как водной, так и ветровой. Кроме этого, Исландия является сейсмическим регионом, так как расположена на стыке тектонических плит, поэтому здесь зачастую происходят землетрясения и извержения вулканов.

Важное участие в экологическом воспитании исландцев играет организация «Landvernd». Она занимается вопросами окружающей среды. Деятельность организации связана с воспитанием знаменитого исландского характера, разработкой стратегического планирования, экологического образования, а также принятием решений по вопросам, касающимся землепользования, использования ресурсов и охраны окружающей среды.

Кроме того, «Landvernd» занимается разработкой образовательных программ по вопросам охраны окружающей среды. В 2001 году «Landvernd» стала членом Фонда экологического образования. Ассоциация «Landvernd», проводит более 80 встреч со школами страны за год. Под наставничество организации находится несколько проектов экологизации, Эко-школы и проект «Голубой

флаг» . «Landvernd» также проводит довольно специфические курсы эко-вождения, смысл которого в том, что расход топлива значительно уменьшается, сокращаются выбросы парниковых газов. Экошколы финансируются Министерством окружающей среды и природных ресурсов, Министерством образования, науки и культуры, а также муниципалитетами по всей стране.

На сегодняшний день актуальной темой экологического образования в Исландии является разъяснение и внедрение принципов устойчивого развития – современного и актуального направления в области взаимодействия человека и природы. И Исландия в этом вопросе является одной из самых опытных стран. Большое внимание здесь уделяется стратегии и методикам экологического образования и воспитания, которыми пользуются школьные учителя. Для них создаются специальные курсы, где учителя встречаются с выдающимися учеными, профессорами и компетентными в этом вопросе органами. Работники детских садов Исландии обязаны пройти специальную подготовку. Они должны знать основы экологии и охраны природы, знать состояние природных ресурсов своей страны, владеть методиками экологического образования и воспитания. Также как и учителя, они посещают курсы, взаимодействуя со специалистами в области экологии.

Основная цель экологического образования в Исландии заключается в создании осведомленности детей и подростков о состоянии экологии, а также содействии защите окружающей среды в повседневной жизни через образование. В Исландии предпочитают заниматься экологическим воспитанием детей дошкольного и младшего школьного возраста, считая, что в этом возрасте формируется необходимое понимание и ценности. Начиная с детских садов, детям разъясняют азы экологии, воспитывают любовь к природе. В школах создают в качестве факультативных занятий волонтерские кружки, откуда отбираются так называемые экологические патрули. Задачей этих патрулей является сбор мусора вдоль дорог и на территории туристских объектов в свободное от учебы время 2-3 раза в неделю. Уборка занимает около половины суток, за что школьникам платят 40 евро. Создание таких патрулей является обязательным для каждой школы. Это называется экологическим воспитанием подрастающего поколения. Кроме того, именно через подростков производится информирование населения о каких-либо экологических проблемах, изменениях и т.п. Подростки-школьники быстро и доступно доносят информацию не только до младших детей, но и до своих родителей. Именно благодаря этому здесь нет проблем с мусором, присущих, к примеру, России - бережное отношение к своей природе и ее чистоте сложилось здесь исторически. Это неотъемлемая часть исландского поведения. Также нет проблем в Исландии и с энергией – ее здесь в избытке. Это благодаря гидро- и геотермальным источникам. Но, не смотря на это, отношение к энергии у исландцев также очень бережное. Любой дошкольник сделает вам замечание, если вы, уходя из комнаты, оставите включенным свет.

Помимо Всемирного дня Земли, который празднуется 22 апреля, в Исландии есть свой собственный аналогичный праздник - 25 апреля. В этот день во всех школах Исландии экологическая тема звучит абсолютно на всех уроках, не важно, урок математики, урок музыки или рукоделия.

Конечно же, немалую роль в экологическом воспитании исландцев играет правительство. Так, например, под финансированием государства создан исландский проект «Global Action Plan». Суть его в том, что в качестве лекторов приглашаются очень известные в стране люди (премьер-министр, политики и др.). В течение 1-2 месяцев этот человек встречается с людьми, посещает школы, университет и беседует на различные темы экологической направленности. В основном, 40% таких встреч посвящены утилизации отходов, 20% - воде, 12% - сохранению энергии – трем самым актуальным проблемам экологии, на которые может воздействовать человек.

В качестве заключения, хотелось бы сказать, что благодаря международному сотрудничеству в области экологического образования, можно достигнуть не только значительных результатов, но и расширить горизонты. Очень важно личное стремление и заинтересованность учителей и руководителей образовательных учреждений. Необходимо сотрудничество и реализация совместных проектов с иностранными партнерами, особенно, если у них есть разработанная методика и опыт, которым можно следовать. Ведь на сегодняшний день очень важно, чтобы экологическая составляющая стала неотъемлемой частью общего образования.

Литература.

1. Исаченко Ю.С. Концептуальные основания образования школьников в условиях экологического кризиса / Ю.С.Исаченко. - Брянск: Изд-во БГУ, 2010. - 221 с.
2. Колосов Е.Н., Колосова Н.Н. Страна вулканов и гейзеров// География в школе. – 2003 .– №7 .– С.28-31
3. Марфенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества. Учебник– М.: Изд-во МГУ, 2006. – 624с.
4. www.landvernd.is
5. www.nordiccenter.ru/ru/education/iceland

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

*К.П. Птиченко, ст. гр.17Б20, М.А. Лоцилова, ст.преподаватель
Юргинский политехнический институт(филиал) Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: kristina.ptichenko.94@mail.ru*

Актуальность темы исследования заключается в том, что в условиях обострения экологических проблем в России и за рубежом состояние экологического образования вызывает серьезные опасения. Представляется, что актуальна и необходима эффективная система непрерывного образования не только студентов –экологов, но и студентов технических специальностей, так как особое значение экологические дисциплины имеют для подготовки специалистов, ответственных за принятие решений, – будущих менеджеров, экономистов и инженеров.

Технический инженер должен освоить экологическое право, и обязательно получить основы экологического образования. Но студенты технических специальностей, как правило, имеют слабую подготовку по биологии, их мышление ориентировано на восприятие закономерностей и механизмов неживой природы, тогда как изучение курса «Экологии» предполагает использование студентами знаний биологии, экологии, а также особенности живой природы.

Экологическое образование представляет собой процесс осознания человеком ценности окружающей среды и уточнение основных положений, необходимых для получения знаний и умений, необходимых для понимания и признания взаимной зависимости между человеком, его культурой и его биофизическим окружением. Экологическое образование также включает в себя привитие практических навыков в решении задач, относящихся к взаимодействию с окружающей средой, выработки поведения, способствующего улучшению качества окружающей среды», но в отличие от образования, оно не стремится дать системных знаний и навыков, которые могут быть квалифицированы, оценены.

Недостаточная эффективность экологического образования в техническом вузе связана с ее слабой привязкой к профессиональной деятельности будущего специалиста.

Целью экологической подготовки в техническом вузе является, формирование у будущих инженеров единого системного экологического подхода к решению инженерно-технических, социально-экономических и других задач.

Курс экологии – это не инструкция будущей деятельности инженера, минимально вредящей природе. А сумма знаний, которые определяют деятельность инженера как человека новой, ноосферной культуры. При изучении экологии должна возникнуть убежденность в том, что экологические знания, экологические императивы определяют важнейшую линию его жизненной и профессиональной деятельности

В Юргинском технологическом институте томского политехнического университета обучение в области экологии ведется на кафедре Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания. В рамках дисциплины «Правоведение» студенты осваивают раздел экологического законодательства и приобретают необходимые специальные компетенции.

На кафедре действует учебная лаборатория БЖД, которая оборудована новейшими стендами для исследования проблем: эффективности действия защитного заземления, производственного освещения, вибрации и способов защиты от нее, шума и способов защиты от него, очистки воды.

Проводятся научно-исследовательские работы по определению вредных веществ в сварочном аэрозоле (определение концентрации железа, никеля, марганца, титана и оксидов хрома III и VI).

Кафедра обеспечивает учебный процесс в сфере экологии по таким учебным курсам как «Экологические проблемы промышленного производства», «Экология машиностроения», «Экология». На кафедре ведётся подготовка специалистов по специальности «Защита в чрезвычайных ситуациях» и «Инженерная защита окружающей среды».

При подготовке кадров на кафедре Безопасность жизнедеятельности в ЮТИ ТПУ одним из основных требований является разработка инженерных решений в области охраны окружающей среды. При выполнении дипломных работ студенты технических и технологических специальностей разрабатывают самостоятельный раздел – «Экология и безопасность производственного процесса». Студент обязан обосновать выбор того или иного вида технологии, техники, места строительного объекта, уязвимости окружающей среды и населения и закончить анализом безопасности процессов. Все эти вопросы рассматриваются через призму региональных проблем.

Особую значимость приобретает природоохранная деятельность, направленная на снижение и предотвращение отрицательного воздействия на окружающую среду, сохранение, улучшение и рациональное использование природных ресурсов.

В ЮТИ ТПУ в процессе образования используются личностно-ориентированные методики, такие как: лекции с элементами диалога с применением аудиовизуальных средств; семинарские занятия, включающие в себя дискуссии по актуальным экологическим проблемам, деловые игры; лабораторно-практические занятия с использованием компьютерного обеспечения (имитационное моделирование, обучающие игры); контроль результатов на основе специально разработанных опросов, тестов; проблемные мини-задачи. В экологическом образовании пока нет единого стандарта и единых подходов в организации мониторинга показателей уровня развития экологической культуры, отсутствует и единая система измерителей и общепринятых методов измерения, поэтому выявление критериев оценки успешности и обработка результатов осуществлялись нами по известным, но адаптированным к целям и задачам нашего исследования, методикам

Для определения уровня экологического образования студентов ЮТИ ТПУ нами было проведено анкетирование, определяющее уровень экологической культуры у студентов ЮТИ ТПУ.

В опросе приняло участие 28 респондентов (студентов очной формы обучения). Опрос проводился на базе кафедры «Безопасность жизнедеятельности». Респондентам были заданы 3 вопроса: интересуют ли Вас проблемы экологии, и если да, то кто привил данный интерес? Какое количество экологических проблем Вы можете назвать? Какое решение экологических проблем Вы можете предложить?

На первый вопрос все студенты ответили утвердительно и в 98% студентам интерес к экологии привили родители и СМИ и 2% опрошенных стали задумываться об экологии поступив в ЮТИ ТПУ.

При опросе все студенты назвали такие экологические проблемы как: загрязнение окружающей среды (воздух, воды, земля), озоновый слой, и промышленные и бытовые отходы. 2 чел (4%) назвали в качестве экологической проблемы нефтяные пятна в океанах, 14 чел ((50%) назвали в качестве экологического бедствия – ежегодные пожары леса и тайги. 8 чел. ((29%) – истребление и исчезновение некоторых популяций животных и птиц.

Результаты опроса указывают на то, что уровень экологического образования в ЮТИ ТПУ находится на высоком уровне, чтение дисциплин экологической направленности и применение в обучении дидактических комплексов, существенно повышают уровень экологического сознания студентов ЮТИ ТПУ. Но существуют и пробелы в экологическом образовании, которые никто не назвал:

- экологической проблемы Африки (перенаселение, антисанитария, разпространение инфекций, истребление уникальной флоры и фауны);

- не назвали некоторые экологические проблемы России, такие как антропогенная нагрузка, которая обусловлена следующими факторами: неравномерное территориальное распределение ресурсов; большая коммуникационная протяженность в транспортной и энергетической сфере; большое скопление крупных промышленных объектов в индустриальных центрах; неблагоприятные факторы климатического характера, из-за которых возрастает энергопотребление и прочие затраты.

Таким образом, можно выделить следующие актуальные направления развития системы экологического образования в технических вузах, в том числе и в ЮТИ ТПУ: разработка нормативно-правовой базы, регулирующей цели экологического образования, в рамках реальной стратегии эколого-экономического развития – региональных и внутри-вузовских концепций экологического образования; создание и внедрение в учебный процесс многоуровневой системы экологической подготовки, включающей в себя блок коррекции базового уровня знаний и блок специальной экологической подготовки; активное использование технологий личностно-ориентированного обучения, включающих в себя деловые игры, эвристические задания; вовлечение студентов в практическую природоохранную деятельность; увеличение числа учебных часов на выполнение практических работ по экологии с использованием информационно-коммуникационных технологий.

Литература.

1. Захлебный А.Н. Экологическое образование: содержание регионального компонента. Экологическое образование: эколого-культурные традиции и инновации. Сборник материалов научно-практической конференции. М.: МИОО. 2013. С. 64-72.
2. Кирвель П.И., Бученков И.Э., Мельниченко Д.А. Особенности преподавания дисциплин экологической направленности в высших технических учебных заведениях // Высшее техническое образование: проблемы и пути решения: материалы IV Междунар. научно-практич. конф. (Минск, 28-29 ноября 2012). Минск: БГУИР, 2012. С. 45-46.

3. Круталин В.И., Мазуров Ю.Л. Образование и экологическая культура // Высшее образование сегодня. 2001. № 12
4. Лошилова М.А. 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, 2013. –443 с
5. Лошилова М.А., Епихин А.В. Совершенствование научно-исследовательской деятельности в техническом вузе// Уровневая подготовка специалистов: государственные и международные стандарты инженерного образования: сборник трудов научно-методической конференции; Томский политехнический университет. – Томск, Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 358.
6. Мельниченко Д.А. Перспективы интегрирования экологических дисциплин в единый курс обучения/ Д.А. Мельниченко, П.В. Камлач, Н.В. Цявловская, П.И. Кирвель, Е.В. Новиков // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: материалы VIII междунар. науч.-метод. конф. (Минск, 5–6 декабря 2013 года). – Минск : БГУИР, 2013. – С. 166.
7. Телеш И.А. Роль экологизации знаний в профессиональной подготовке студентов в высшем техническом учебном заведении // Актуальные проблемы естественных наук и их преподавания: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию МГУ имени А.А. Кулешова, 20-22 февраля 2013 г., Могилев МГУ имени А.А. Кулешова / под общ. ред. Е.Ю. Герасимовой, Д.В. Киселевой. / МГУ имени А.А. Кулешова, 2013 г. С. 452-453.
8. Ягодин Г.А. Модель устойчивого развития. Экологическое образование: эколого-культурные традиции и инновации. Сборник материалов научно-практической конференции. – М.: МИОО. 2009. С. 112-117.

ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

*Ю.М. Грибанова, А.М. Грибанов, студенты группы 3-17Г11, Е.С. Горосян, ст. преподаватель Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: yuliacruglova@mail.ru*

Чистота окружающей среды – это проблема, с которой, так или иначе, связан каждый житель планеты. Ее значимость для общества подтверждает ряд законопроектов, которые регламентируют природоохранные мероприятия на предприятии любого профиля. Пакет законодательных актов о бережном природопользовании есть в любом цивилизованном государстве. Халатное отношение к экологическим нормам и правилам может повлечь, для предпринимателя, целую серию штрафных санкций: от денежных компенсационных выплат до полной приостановки деятельности предприятия [1].

Каждое производство негативно воздействует на окружающую среду: в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества, вместе со сточными водами сбрасываются вредные вещества в почвы и воды, образуется немало отходов, потребляется большое количество природных ресурсов, а также нередко происходят аварийные ситуации. Для того чтобы предотвратить эти воздействия на предприятиях проводятся природоохранные мероприятия.

Под природоохранными мероприятиями понимаются любые мероприятия, направленные на уменьшение антропогенного воздействия на окружающую природную среду.

В электронном словаре Академик дается такое определение: природоохранные мероприятия – это любые технологические, технические или организационные мероприятия, реализация которых связана с уменьшением абсолютного или удельного воздействия на окружающую среду, включая использование ресурсов и готовой продукции, с улучшением состояния окружающей среды, с предупреждением отрицательных последствий изменения состояния окружающей среды. Можно выделить природоохранные мероприятия, непосредственно ведущие к сохранению природных ресурсов и среды жизни (очистка выбросов предприятий и т. п.), а также природоохранные мероприятия, опосредованно их сохраняющие (например, поддержание экологического равновесия с помощью природных особо охраняемых территорий) [2].

Мероприятия природоохранные – виды хозяйственной деятельности, направленные на снижение и ликвидацию отрицательного воздействия на окружающую природную среду, а также на сохранение, улучшение и рациональное использование природно-ресурсного потенциала страны. Включают строительство и эксплуатацию очистных сооружений и устройств, развитие малоотходных и

безотходных технологических процессов и производств, размещение предприятий и систем транспортных потоков с учетом экологических требований, рекультивацию земель, меры по борьбе с эрозией почвы, по охране и воспроизводству флоры и фауны, охране недр и рациональному использованию минеральных ресурсов. Проектируемый и планируемый комплекс мероприятий природоохранного назначения должен обеспечивать: соблюдение нормальных требований к окружающей среде, отвечающих интересам охраны здоровья людей и охраны окружающей среды с учетом перспективных изменений, обусловленных развитием производства и демографическими сдвигами; получение максимального экономического эффекта от улучшения состояния окружающей среды, сбережения и более полного использования природных ресурсов. Экономически природоохранные мероприятия обосновываются путем сопоставления их экономических результатов с необходимыми для их осуществления затратами с помощью показателей общей и сравнительной экономической эффективности этих мероприятий. При планировании хозяйственной деятельности необходимо строго увязывать ее с экологическими требованиями. Любое принимаемое решение должно учитывать долговременные интересы общества в сохранении и улучшении природной среды и направляться на создание благоприятных условий труда, жизни и быта людей. При разработке долгосрочных прогнозов и направления развития отраслей, схем размещения предприятий, народнохозяйственных планов и путей их реализации предусматривают приоритетное развитие комплексных промышленных и сельскохозяйственных производств на базе малоотходных и безотходных технологий [3].

Вопрос о проведении природоохранных мероприятий появляется тогда, когда принимается решение уполномоченного на то органа на следующие действия:

- 1) на выдачу лимитов на сбросы и выбросы;
- 2) корректировку размеров платежей за негативное воздействие на окружающую природную среду;
- 3) вреда поверхностным водным объектам вследствие нарушения природоохранного законодательства;
- 4) при составлении и представлении статистической отчетности.

На сегодняшний день отсутствует единый порядок выдачи лимитов на сбросы и выбросы; не утверждены требования к содержанию планов снижения сбросов и планов природоохранных мероприятий, к порядку их согласования; нет порядка корректировки сумм платы за негативное воздействие на окружающую среду – все это приводит к невозможности урегулирования предусмотренных законом процедур, а также существенно затягивает сроки рассмотрения и вынуждает заинтересованные стороны обращаться в судебные органы для разрешения возникших вопросов [3].

Природоохранные мероприятия обеспечивают снижение и ликвидацию отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду, способствуют сохранению и рациональному использованию природно-ресурсного потенциала [4].

На предприятиях существует два основных направления природоохранных мероприятий:

- 1) охрана окружающей среды от загрязнения;
- 2) экономное использование природных ресурсов.

Природоохранные мероприятия на предприятии предполагают создание природно-защитной системы, которая обеспечивает эффективное использование природных ресурсов и охрану окружающей среды (защиту от загрязнения) [5].

Организационно-технические мероприятия неразрывно связаны со структурой производства, функционированием, управлением. Все мероприятия этого вида обычно делятся на оперативные и плановые.

Оперативные мероприятия – незапланированные, возникающие вследствие непрогнозируемых ситуаций на предприятии или в природной среде. Такие ситуации могут привести к авариям: пожару, разрушению систем водоотведения, сбросу токсичных сточных вод в поверхностные и подземные водные источники и др.

Плановые мероприятия осуществляются в точно намеченные сроки, с учетом перспективы развития предприятия. Основой этих мероприятий являются мероприятия, которые обеспечивают поступательное развитие производства, рациональное расположение структур производства. К плановым относят и мероприятия, связанные с проблемами отраслевого и регионального использования, переработки, утилизации отходов.

Технологические мероприятия – направлены на улучшение технологических процессов. При разработке, создании новых технологических процессов и оборудования должны быть заложены интерес экологического характера. Производственные технологии должны обеспечить безотходность процессов, сбережение энергии и экобезопасность объекта. Для того чтобы реализовать эти положе-

ния нужно предусматривать в технологии сооружения по улавливанию жидких и газовых выбросов, системы локальной очистки, меры по утилизации отходов. В случае сброса загрязняющих веществ в водоемы или выбросы в атмосферу, должно обеспечиваться самоочищение загрязнений природной средой без ущерба для нее.

Инженерные мероприятия объединяют организационно-технические и технологические. Направлены на совершенствование технологических процессов, создание новых машин, оборудования и аппаратов.

Экологические мероприятия зависят от всех трех перечисленных видов и в последнее время имеют все более важную роль.

Природоохранные мероприятия, по количеству поставленных целей делятся на одноцелевые и многоцелевые. Одноцелевые мероприятия в основном направлены на уменьшение загрязнения окружающей природной среды, что достигается путем, например, установки более современного и мощного оборудования. Многоцелевые мероприятия, помимо снижения загрязнения, направлены также на улучшение производственных результатов (например, уменьшение используемых материальных и трудовых ресурсов).

В зависимости от эколого-экономического результата природоохранные мероприятия делятся на:

1) улучшающие экологическую обстановку – это мероприятия, направленные на соблюдение предельно-допустимых нормативов (устранение негерметичности оборудования, ремонтно-изоляционные работы, ликвидация скважин и др.);

2) повышающие экологическую безопасность – это мероприятия, которые связаны с увеличением надежности оборудования (повышение межремонтного периода работы скважин, снижение аварийности трубопроводов, увеличение срока службы резервуаров, и др.);

3) безотходные и малоотходные – это мероприятия, направленные на увеличение полноты и комплексности переработки сырья и отходов (утилизация и переработка серы, нефтешламов, извлечение полезных компонентов из нефти, сточных вод и твердых отходов и др.);

4) ресурсосберегающие – это мероприятия, которые направлены на рациональное использование природных ресурсов (применение повторно-последовательной системы водоснабжения, рекультивация земель, снижение потерь нефти на всех стадиях технологического процесса и др.).

Виды природоохранных мероприятий

В области охраны атмосферного воздуха

Установка газопылеулавливающих устройств.

Газопылеулавливающей установкой считается одиночный аппарат или группа аппаратов, служащих для улавливания (обезвреживания) вредных компонентов из отходящих газов или вентиляционных выбросов, с механизмами, оборудованием, коммуникациями и приборами, к ним относящимися.

К газопылеулавливающим установкам относятся:

1) аппараты электрической очистки газов (сухие, мокрые, комбинированные);

2) тканевые, волокнистые и пористые фильтры (мешочные, рамные, рукавные с обратной, струйной и импульсной продувкой);

3) сухие инерционные пылеуловители (циклоны одиночные, групповые и батарейные, жалюзийные пылеуловители, акустические коагуляторы, ротоклоны и др.);

4) мокрые пылеуловители (полюе и насадочные скрубберы, мокрые циклоны, ротоклоны, пенные аппараты, барбатеры, скоростные турбулентные аппараты);

5) установки химической очистки газов (абсорбционные, адсорбционные и рекуперационные и переработки уловленных продуктов);

6) печи и установки дезодорации дурнопахнущих веществ, каталитического разложения и дожигания отходящих газов.

Осуществление мониторинга за загрязнением атмосферного воздуха.

По функциональному назначению источники воздействия связаны с деятельностью различных производств предприятия. Каждый источник выброса характеризуется размерами, высотой, конфигурацией, интенсивностью выброса (выделения) загрязняющих веществ в атмосферу, ориентацией и расположением на местности. В результате выброса загрязняющих веществ увеличивается загрязненность воздуха, меняется температурно-влажностный режим воздушного бассейна, возникают морозящие осадки, туманы, увеличивается облачность. Промышленные и транспортные выбросы в атмосферу, содержат взвешенные и газообразные загрязняющие вещества и характеризуются объемом, интенсивностью выброса, температурой, классом опасности и концентрацией загрязняющих веществ. Зоной влияния промышленного предприятия на атмосферный воздух в соответствии с ОНД-

86 считается территория, на которой суммарное загрязнение атмосферы от всей совокупности источников выбросов данного предприятия (объекта), в том числе низких и неорганизованных, превышает 0,05 ПДК. Зоны влияния объектов и предприятий определяются по каждому вредному веществу или комбинации веществ с суммирующимся вредным воздействием отдельно. Виды и количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу промышленным предприятием, зависят от технологических процессов производств. В целях охраны атмосферного воздуха на предприятии составляют перечень производств и объектов, являющихся источниками загрязнения атмосферы, с указанием видов загрязняющих веществ в выбросах, их класса опасности и параметров выбросов. При этом определяют:

- 1) объекты и производства – источники загрязнения атмосферы;
- 2) характеристики источников выброса (размеры, высота, расположение на местности);
- 3) перечень вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу, класс их опасности, нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК);
- 4) перечень комбинаций вредных веществ с суммирующим вредным воздействием, класс их опасности;
- 5) количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу объектом или производством, интенсивность и параметры выбросов;
- 6) приземные концентрации загрязняющих веществ на территории объекта, в границах санитарно-защитной зоны (СЗЗ) и на прилегающей жилой территории;
- 7) величину валовых выбросов загрязняющих веществ от организованных и неорганизованных источников по отдельным производствам и в целом по предприятию;
- 8) параметры возможных залповых и аварийных выбросов.

В соответствии со ст. 14 ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух стационарным источником допускается на основании разрешения, которым устанавливаются предельно допустимые выбросы и другие условия, которые обеспечивают охрану атмосферного воздуха.

Использование газа.

Основной причиной широкого использования природного газа является его сравнительная дешевизна, простота трубопроводного транспорта и распределения.

Применение газа способствует автоматизации технологических процессов, увеличению производительности труда, повышению качества и снижению себестоимости выпускаемой продукции. Существенным преимуществом газового топлива является улучшение условий быта населения, повышение санитарно-гигиенического уровня производства и очистка воздушного бассейна.

Помимо природного газа также потребляется значительное количество искусственных газов. Транспортировка газа по газопроводам во много раз дешевле перевозок топлива по железной дороге, что дает возможность высвободить большое количество рабочей силы, используемое при добыче, перевозке и использовании твердого топлива, а также разгрузке железнодорожного транспорта.

Существенным преимуществом газа как топлива является возможность автоматизировать сложные огнетехнические процессы, повысить культуру производства и создать высокие санитарно-гигиенические условия труда.

В области охраны и рационального использования водных ресурсов

Строительство, расширение и реконструкция очистных сооружений.

Очень важную практическую задачу представляет собой увеличение производительности уже действующих очистных станций. Ее можно решать двумя принципиально различными способами. Первый заключается в наращивании производства на существующей технологической базе, т.е. в строительстве дополнительных технологических единиц очистных сооружений, аналогичных действующим. Использование данного способа приводит к значительному повышению капитальных затрат, не обеспечивая пропорционального увеличения производительности труда. Учитывая также особенности канализационных сооружений предпочтительнее применять второй способ – более эффективное использование действующих производственных мощностей. При этом увеличение производительности канализационной очистной станции предусматривается за счет реконструкции действующих сооружений и интенсификации их работы с использованием более производительных процессов или оптимальных технологических режимов.

Создание водооборотных систем.

Замкнутые системы водопотребления (ЗСВ) сегодня – единственное рациональное решение проблемы использования воды в промышленности. Применение замкнутых водооборотных систем

при проектировании предприятий позволяет размещать эти объекты в районах с ограниченными водными ресурсами, но обладающими благоприятными экономико-географическими условиями. Такое инженерно-экологическое направление является наиболее прогрессивным и перспективным, позволяя одновременно решать проблемы водообеспечения и охраны окружающей среды.

Организация замкнутой системы целесообразна, когда затраты на очистку воды и рекуперацию веществ ниже суммарных затрат на водоподготовку и очистку сточной воды до нормативных показателей, позволяющих сбрасывать её в водные объекты, т. е. без загрязнения последних.

Замкнутые системы водного хозяйства следует вводить на вновь строящихся, действующих и подлежащих реконструкции предприятиях. В последнем случае внедрение замкнутых систем идёт поэтапно, с постоянным увеличением оборотного водоснабжения по мере усовершенствования технологии. В целом малоотходное производство с оборотным водоснабжением можно представить в виде схемы, изображенной на рисунке. Создание замкнутых систем водного хозяйства промышленных предприятий возможно при коренном изменении существующих принципов в водоснабжении, канализации и очистке сточных вод.

В области охраны и рационального использования земельных ресурсов

Осуществление рекультивации земель.

Рекультивация земель – это комплекс мер по экологическому и экономическому восстановлению земель и водоёмов, плодородие которых в результате человеческой деятельности существенно снизилось. Целью проведения рекультивации является улучшение условий окружающей среды, восстановление продуктивности нарушенных земель и водоёмов.

Снятие плодородного слоя перед нарушением сельскохозяйственных земель.

Земельным кодексом РФ провозглашён принцип приоритета охраны земли как важнейшего компонента окружающей среды и средства производства в сельском хозяйстве перед использованием земли в качестве недвижимого имущества, согласно которому владение, пользование и распоряжение землёй осуществляются собственниками земельных участков свободно, если это не наносит ущерба окружающей среде.

В соответствии с Федеральным законом от 16 июля 1998 г. № 101-ФЗ "О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения" плодородием земель сельскохозяйственного назначения является способность почвы удовлетворять потребность сельскохозяйственных культурных растений в питательных веществах, воздухе, воде, тепле, биологической и физико-химической среде и обеспечивать урожай сельскохозяйственных растений.

Уничтожение плодородного слоя почвы может выражаться в виде таких действий, как насыпка поверх него другого грунта, залив бетоном, асфальтом, и т. п.

Уничтожение плодородного слоя почвы может быть следствием механического воздействия, например, незаконной выёмке общедоступных полезных ископаемых; сноса плодородного слоя при строительстве, прокладке дорог; невыполнения мероприятий по рекультивации земель, проезда тяжёлого транспорта.

Ответственность за уничтожение плодородного слоя почвы, а равно порчу земель в результате нарушения правил обращения с пестицидами и агрохимикатами или иными опасными для здоровья людей и окружающей среды веществами и отходами производства и потребления предусмотрена частью 2 ст. 8.6 КоАП РФ.

Экономное использование земельного фонда в процессе строительства и эксплуатации зданий

Количественный критерий рационального использования земель выражается в двух основных параметрах:

1) экономное использование земель, что диктуется необходимостью разрешения противоречия между ограниченностью земельного массива государства и возрастающими потребностями в земельных участках для размещения производственных мощностей и других объектов, расширения распахки для удовлетворения потребностей в продовольствии растущей численности населения и т. д. Поэтому при отводе земель под строения и сооружения отводимая площадь должна быть разумно обоснованна либо не превышать установленных нормативными актами пределов отвода;

2) экономное использование земель должно достигаться не только экономией земельных площадей при отводе под те или иные объекты, но и рациональным совмещением размещаемых объектов. Например, совмещением линий электропередач с дорогами; применением сервитутов для смежного участка (проезда, прохода по нему), с тем, чтобы не отводить дополнительные земли под дорожное полотно и т. п.

Качественный критерий рационального использования земель выражается в сохранении, прежде всего, производительной силы как главного средства производства сельскохозяйственной продукции. Это заключается в следующем:

1) в установлении обязанностей для всех землепользователей, осуществляющих работы с нарушением почвенного покрова, снимать, хранить и не нарушать почвенный плодородный слой, который в состоянии усилить плодородную силу земли даже будучи отделенным от материнской породы (в качестве средства рекультивации других сельскохозяйственных угодий, при использовании в парниках, теплицах);

2) в ограничении использования сельскохозяйственных угодий для несельскохозяйственных нужд. В частности, земли сельскохозяйственного назначения подразделены на: обычные, ценные и особо ценные, и в зависимости от степени ценности они могут отводиться для несельскохозяйственных нужд в исключительных случаях, либо их вообще запрещается отводить для таких целей;

3) в установлении всеобщей обязанности всех лиц, использующих землю (собственников, землевладельцев, землепользователей и арендаторов), повышать уровень плодородия почв независимо от природных свойств;

4) в отводе для сельскохозяйственных нужд земель, не пригодных для сельского хозяйства, либо земель худшего качества;

5) в установлении всеобщей обязанности охраны почв от эрозии, заражения, загрязнения и других негативных последствий, поскольку эрозия почв, к примеру, съедает на земном шаре ежедневно свыше 40 га, в том числе и в результате естественно происходящих в природе процессов (смыв дождевой массой, дефляция и др.).

Если количественный критерий рационального использования земель преобладает в несельскохозяйственной сфере использования земель, то качественный критерий – в сельскохозяйственной. При этом как количественный, так и качественный критерии «работают» на сферу сельскохозяйственного использования земли. Если нехватка земельных площадей может быть компенсирована в несельскохозяйственной сфере инженерными решениями (в жилищной сфере – строительством многоэтажных зданий; в транспорте и промышленности – размещением подземных сооружений и т. д.), то дефицит земель сельскохозяйственного использования, как правило, невосполним. А сельское хозяйство является жизнеобеспечивающим для населения и утрата этого свойства катастрофична.

Таким образом, рациональное использование земель имеет две основные стороны: с количественной стороны оно выражается в экономии земель, предотвращении расточительного отвода земельных площадей под несельскохозяйственные объекты, а с качественной стороны – предполагает обеспечение плодородия земель, неухудшения его и т. д.

В области управления отходами

Контроль отходов, их классификация по степени опасности.

Для различных объектов – загрязнителей воздуха и воды, химических веществ и отходов в соответствии с нормативными отраслевыми документами устанавливаются классы опасности.

Согласно приказу № 511 от 15.06.2001 года Министерства природных ресурсов Российской Федерации на территории всей России установлено 5 классов опасности отходов производства и жизнедеятельности человека, а также степень влияния на окружающую среду и критерии вредного воздействия:

1) I класс – чрезвычайноопасные. Степень вредного воздействия на окружающую среду отходов этого класса характеризуется как «очень высокая». В результате накопления отходов первого класса происходят необратимые нарушения в экологической системе, а период ее восстановления отсутствует.

2) II класс – высокоопасные. Степень вредного воздействия оценивается как «высокая». Экологическое равновесие системы сильно нарушается, а период восстановления системы и ее компонентов составляет не менее 30 лет после полного устранения источника воздействия.

3) III класс – умеренно опасные. Средняя степень вредного воздействия с периодом самовосстановления от 10 лет после снижения уровня воздействия.

4) IV класс – малоопасные. Установлена низкая степень вредного воздействия на природную среду, а период восстановления составляет от 3-х лет.

5) V класс – практически неопасные. Степень воздействия – очень низкая, экологическая система и ее компоненты не нарушены.

Кроме того была создана классификация отходов по их происхождению.

Так отходы 1, 2 и 3 класса опасности относятся к промышленным отходам, образовавшимся в результате производственных процессов и деятельности различных предприятий и организаций. В их число входят отработанные масла, нефтешламы, кислоты и щелочи, отработанные аккумуляторы и покрышки.

Отходы 3 и 4 класса опасности классифицируются как строительные. Такие отходы могут образовываться в результате строительства или сноса зданий и сооружений. Как правило, под отходами этих классов понимают бой керамической плитки и кирпича, древесные отходы, щебень, застывший раствор и бой стекла, металлолом и тара лако-красочных материалов.

Сокращение образования отходов (любым из возможных способов)

Сокращение объемов отходов осуществляется следующими способами:

- 1) нормированием образования отходов;
- 2) разработкой и внедрением безотходных и малоотходных технологий;
- 3) внедрением энергосберегающих технологий;
- 4) использованием отходов (их переработкой или применением в качестве сырья на другом производстве);
- 5) обезвреживанием, уничтожением отходов;
- 6) размещением отходов, в том числе опасных.

Нормирование образования отходов. Этот процесс заключается в разработке для различных технологических операций нормативов (установленных количеств) образования отходов конкретного вида при производстве единицы продукции или при обслуживании единичного объекта (например, железнодорожной цистерны).

Разработка и внедрение малоотходных и безотходных технологий. Это один из самых эффективных и перспективных способов снижения доли отходов, приходящихся на единицу выпускаемой продукции. В ряде стран этот способ сокращения объемов отходов рассматривается как стратегический, направленный одновременно на рациональное использование природных ресурсов и охрану окружающей среды. Однако никакое производство вообще без отходов принципиально невозможно. Поэтому термин «безотходная технология» относят к процессам производства, при которых все сырье и энергия используются максимально рационально и комплексно.

Внедрение энергосберегающих технологий. Затраты на энергию и топливо составляют 15–20 % себестоимости в продукции предприятий. Поэтому использование тепла отходящих газов для экономии тепловой и электрической энергии способствует сбережению природных ресурсов и снижению себестоимости готовой продукции. Использованию подлежит тепло дымовых газов котельных и топок, литейного, кузнечного и термического производств. Тепловая энергия направляется в производство или для отопления помещений. Стоимость вторичных энергоресурсов значительно ниже, чем добыча нефти и газа и транспортировка топлива.

Использование отходов (их переработка или применение в качестве сырья на другом производстве). Отходы все активнее используют для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг или получения энергии (например, использование отходов в качестве топлива, удобрений, стройматериалов, сырья других производств).

Литература.

1. Природоохранные мероприятия на предприятии. // Инженерный центр Экология. URL: http://ic-ekologiya.ru/prirodoohramnie_meropriyatiya/.
2. Природоохранные мероприятия. // Словари и энциклопедии на Академике. URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/emergency/2159/Природоохранные>.
3. Мероприятия природоохранные. // Визуальный словарик. URL: <http://jur.vslovar.org.ru/8583.html>.
4. Что такое «природоохранные мероприятия» и как регулируется их реализация? // ПромЭкологджи. Разработка природоохранной документации. URL: <http://promecology.net/chto-takoe-prirodoohrannye-meropriyatiya/>.
5. Виды природоохранных мероприятий и их экономическая эффективность. // Студопедия. URL: http://studopedia.net/1_53907_vidi-prirodoohrannih-meropriyatiy-i-ih-ekonomicheskaya-effektivnost.html.

СОЦИАЛЬНО ОПАСНЫЕ ЯВЛЕНИЯ И ЗАЩИТА ОТ НИХ

И.Р. Кохидзе, студент гр. 17Г41, В.В. Ворошилов, студент гр. 10730

Научный руководитель: Гришагин В.М., зав. каф. БЖДЭ и ФВ, к.т.н., доц.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652050, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, тел. 8(384-51)

E-mail:mr.viktor10@list.ru

Введение

Безопасность – одна из основных потребностей человечества. Её обеспечение требует учета различных аспектов жизнедеятельности людей – социальных, экономических, политических, технических, военных, информационных, экологических и других.

В то же время нельзя обеспечить абсолютную безопасность для личности, общества, государства. Под безопасностью понимается такой уровень опасности, с которым на данном этапе развития человечества можно смириться. Безопасность – это приемлемый риск. Чтобы его достичь, необходима выработка идеологии безопасности, формирование соответствующего уровня мышления и поведения человека и общества в целом. Именно этими проблемами и занимается наука безопасность жизнедеятельности.

Цель работы – рассмотреть существующие социально опасные явления и выявить способы защиты от них:

- 1) выявление причин социально опасных явлений;
- 2) рассмотрение этапов развития социальной катастрофы;
- 3) рассмотрение мер предотвращения социально опасных явлений.

1. Социально-опасные явления и причины их возникновения

Исторически сложившиеся формы совместной деятельности людей, характеризующиеся определенным типом отношений, образуют общество, или социум.

Социум – это особая система, некоторый организм, развивающийся по своим специфическим законам, характеризующимся чрезвычайной сложностью. В социуме взаимодействует огромное количество людей.

Социальные опасности – опасности, получившие широкое распространение в обществе и угрожающие жизни и здоровью людей. Носителями социальных опасностей являются люди, образующие определенные социальные группы.

Чрезвычайная ситуация социального характера – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате опасного социального явления, которое повлекло или может повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.[4]

2. Формы социально-опасных явлений

2.1 Безработица как социально-опасное явление

Одной из наиболее опасных ситуаций социального характера является безработица. По данным исследований один дополнительный процент безработных ведет к четырехпроцентному увеличению числа убийств и столько же самоубийств.

Безработица – незанятость экономически активного населения в хозяйственной деятельности. Существует катаклическая безработица, имеющая место тогда, когда индивид не ищет работу по собственному желанию, и институциональная безработица.[4]

Безработица ведет к существенному снижению уровня жизни, увеличению психических заболеваний, смертности, росту числа самоубийств и преступности, ухудшению отношений в семье и т.д. А так же: снижению покупательной способности и уровню жизни значительной части населения, утрату квалифицированных кадров, увеличение риска социальной напряженности, дополнительные расходы на поддержку безработных, усиливающих налоговое бремя.[1]

2.2 Бедность – результат снижения уровня жизни

В результате снижения уровня жизни повышается процент бедных людей. Бедность – это социально-экономическое положение части населения и домашних хозяйств, стоящих на относительно низком уровне обеспечения денежными, имущественными и другими ресурсами, а следовательно, и на низком уровне удовлетворения своих естественно-физиологических, материальных и духовных потребностей.

Бедные – члены определенного общества, живущие по его законам, но лишённые признаваемого этим, же обществом минимально необходимого стандарта потребления. Важнейшей характери-

стикой бедности является ее профиль – социально-демографический состав. Бедными являются, главным образом, семьи, имеющие детей, включая семьи с одиноким родителем, и другие малообеспеченные работающие; безработные; [3]

Факторы, генерирующие бедность, таковы, что само по себе получение работы трудоспособным населением не может служить источником благосостояния по следующим причинам:

1) отсутствие рынка труда в депрессивных регионах (особенно в малых городах и поселках), где экономика определяется узким кругом предприятий отраслей промышленности;

2) нормативно установленные рамки оплаты труда таковы, что не позволяют работникам официально получать достойное вознаграждение в зависимости от эффективности и качества труда

Также одним из важнейших показателей, характеризующих уровень жизни населения, по-прежнему остаётся обеспеченность жильем. [3]

2.3 Голод как следствие нехватки продовольствия

Голод – социально опасное явление, сопутствующее антагонистическим социально-экономическим формациям.

Существуют две формы голода – явная (абсолютный голод) и скрытая (относительный голод: недоедание, отсутствие или нехватка жизненно необходимых компонентов в рационе). В обеих формах голод приводит к тяжёлым последствиям – повышенной заболеваемости инфекционными, психическими и другими болезнями, связанными с нарушением обмена веществ, к ограниченному физическому и умственному развитию, преждевременной смерти.

В тонизированном мире проблема скрытого голода стала актуальной и для бедных и для богатых стран. Жизнь в экологически неблагоприятных городах и нервные перегрузки требуют повышенного расхода витаминов. А современные технологии питания не способствуют сохранению самого ценного в продуктах. [1]

К более глобальным размерам относится массовый голод как масштабная гибель людей в результате голода. Как правило, его причиной является стихийное изменение климата.

Естественными условиями голода являются неурожаи и эпидемии, политическими – войны, экономическими – могут быть ошибочные мероприятия в различных областях, и в сфере торговой политики в особенности, а в эпоху капитализма и промышленные кризисы.

3. Способы защиты от социально-опасных явлений

Защита от социальных опасностей заключается в профилактических мероприятиях, направленных на ликвидацию этих опасностей. Кроме того, требуется соответствующая подготовка человека, позволяющая адекватно действовать в опасных ситуациях.

В основе популяционных процессов (например, Россия) значительное место занимают материально-экономические и духовные факторы, влияющие на происходящие негативные процессы, ведущие к деградации населения и сокращению его численности. Одним из духовных факторов является семья, как один из базовых социальных институтов, сохраняющий свою значимость, оставаясь важнейшей основой общества. В данном случае необходимо широкое просвещение населения по важнейшим вопросам здоровья и культуры семьи, а также подготовка молодёжи к семейной жизни и формирование ответственности за свою семью. [2]

Решением этих проблем занимается демографическая политика – целенаправленная деятельность государственных органов и иных социальных институтов в сфере регулирования вопросов населения, призванная сохранить или изменить тенденции динамики его численности и структуру

Для поддержания безопасности жизнедеятельности населения нужно предпринимать следующие меры:

1) восстановление роли доходов от трудовой деятельности как основного источника денежных доходов населения и важнейшего стимула развития производства и повышения трудовой активности работников;

2) обеспечение справедливого распределения доходов, на основе использования новой системы налогового законодательства, введение эффективного контроля над реальными доходами, получаемыми населением;

3) улучшение жилищных условий, медицинское обслуживание, получение образования;

4) проведение политики занятости, намечающей с одной стороны, недопущение массовой безработицы, а с другой, – не препятствовать высвобождению излишков рабочей силы;

5) усиление социальной поддержки нуждающихся граждан на основе учета материального положения семей и назначения пособий;

б) улучшение условий жизнеобеспечения детей;

7) повышение роли социального страхования как важнейшего механизма защиты граждан при утрате заработка в случае безработицы, болезни, других социальных и профессиональных рисков.

Проблемы безработицы решает государственная политика в области занятости и службы занятости. Они нацелены на оптимизацию рынка труда, содействие мобильности рабочей силы, создание новых рабочих мест, подготовку и переподготовку кадров. Такую политику необходимо проводить по двум направлениям:

1) оказывать содействие в трудоустройстве незанятого населения, помощь в профессиональной подготовке и переподготовке;

2) стимулировать образование гибкого рынка труда.

Обеспечением нормальной жизнедеятельности населения в этом случае должно быть избавление от голода по средствам производства и обеспечения каждого человека достаточным количеством пищи. Однако простое производство достаточного объема продуктов питания не гарантирует избавления от голода. Во всем мире необходимо прилагать больше усилий в области продовольственного обеспечения, чтобы ликвидировать голод, недоедание и их разрушительные последствия для нынешнего и будущих поколений. Чтобы не испытывать недостатка в химических веществах, необходимо питаться разнообразно, смешивая в своём рационе продукты, произведённые в разных регионах мира.

Повышение уровня жизни населения является главной целью любого прогрессивного общества. Государство обязано создавать благоприятные условия для долгой, безопасной, здоровой и благополучной жизнедеятельности людей, обеспечивая экономический рост и социальную стабильность в обществе.

Для того чтобы нормализовать жизнедеятельность граждан, государство должно помогать гражданам осуществлять трудовую и предпринимательскую инициативу, содействовать развитию их способностей к производительному и творческому труду, способствовать свободному выбору вида занятости, обеспечивать социальную защиту в сфере занятости![5]

Заключение

На Земле нет такого человека, которому не угрожают опасности. Реализуясь в пространстве и времени, опасности угрожают человеку, обществу, государству и всему миру. Поэтому профилактика безопасности и защита от них – актуальнейшая проблема, в решении которой должны быть заинтересованы не только отдельные личности, но и государство, и все мировое сообщество.

Быстро и неизбежно деградирует социальная сфера, от которой во многом зависит продолжительность жизни каждого человека и населения страны в целом. Люди заболевают теми болезнями, которых раньше, при более здоровом образе жизни, стабильно работающей медицине и более жестко контролируемых санитарных нормах, могли бы избежать. И умирают от недугов, от которых ранее могли излечиться.

Именно поэтому социально-опасные явления более масштабны и трагичны, чем самое грандиозное стихийное природное бедствие. Причем вне зависимости от того, привело ли это, только к снижению уровня жизни населения или к революции и гражданской войне. Жертвы и в том и в другом случае исчисляются сотнями тысяч. Только при открытой войне они явны и потому легче поддаются подсчету, а при дестабилизации общества жертвы скрытые, состоящие из сотен «случайных смертей», в результате все более частых несчастных случаев и отравлений недоброкачественными продуктами, суицидов, принявших характер эпидемии, насильственных преступлений и недожитых людьми отпущенных им природой лет.

Но по-настоящему гарантировать безопасность людей можно, только остановив в самом начале, пока она еще не приняла характер геометрической прогрессии. Сделать это можно опять-таки только совместными усилиями. На этот раз уже всего народа в целом.

Литература.

1. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях мирного времени: Учеб. пособие/ Ю. Л. Варшамов, Л. А. Михайлов и др. СПб., 1999.
2. Носков Ю. Г. Опасность и безопасность с позиции деятельностного подхода // Безопасность. 1999. № 1.
3. М.А.Байгереев «Анализ российской бедности: причины, особенности и методика счета». М., «Человек и труд.» –2001, №8
4. Ю.А. Воробьев статья на интернет – сайте www.tehnpolis.dp.ua «Глобальные проблемы как источник чрезвычайных ситуаций»
5. Э.А. Арустамов «Безопасность жизнедеятельности» М.: «Дашков и К», 2001

СЕКЦИЯ 3: ИНФОРМАЦИОННО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ЭКОЛОГИИ И БЖД

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РФ

*А.И. Копытова, к.э.н, доц.
Томский политехнический университет, г.Томск
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-56-36-58
E-mail: aikopytova@tpu.ru*

Современный мир характеризуется урбанизированностью территорий, сокращением плодородных земель, увеличением потребностей человека, что визуально сказывается на качестве окружающей среды, на биосфере в целом. Техносфера окружает человечество и диктует свои условия, стремительными темпами набирает обороты научно-технический прогресс. Об экологии своего местообитания человек вспоминает только при чрезвычайных экологических бедствиях.

Для оценки неблагоприятных зон существования людей необходимо проанализировать имеющиеся показатели оценки качества окружающей среды.

Техносферная безопасность включает в себя:

- Охрана окружающей среды
- Безопасность жизнедеятельности
- Промышленная безопасность
- Радиационная безопасность
- Пожарная безопасность
- Безопасность в чрезвычайных ситуациях
- Безопасность труда
- Продовольственная безопасность

Структуру управления техносферной безопасностью в РФ можно представить в виде схемы (рис. 1), которая показывает государственную заинтересованность во всех разделах техносферы.



Рис. 1. Государственные органы власти, обеспечивающие техносферную безопасность

Государственными органами власти накоплен богатый опыт статистического учета различных показателей техносферной безопасности. В таблице 1 представлена лишь малая часть критериев оценки техносферы.

Таблица 1

Система показателей оценки техносферной безопасности
в РФ [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]

Критерии оценки	2011 г.	2012 г.
Общие показатели		
Площадь занимаемой территории, тыс. кв. км., В т.ч. леса, в %	17098,242 51	17098,242 51
ВВП, всего в млрд руб.	55798,7	62356,9
Численность населения, млн чел.	142,9	143
Состояние здоровья человека		
Средняя ожидаемая продолжительность жизни, лет - мужчины/ женщины	69,83 64,04/75,61	70,24 64,56/75,86
Естественный прирост населения на 1000 человек населения	-0,9	-0,0
Младенческая смертность, на 1000 родившихся живыми	7,4	8,6
Смертность населения, на 1000 человек* - новообразования/болезни системы кровообращения	2,05/7,53	2,03/7,38
Общая заболеваемость, всего (с диагнозом установленным впервые) на 100 000 населения, человек	79740,7	Нет данных
ИЧР	0,784	0,788
Загрязнение окружающей среды		
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, млн т.	32,6	32,5
Сброс загрязненных сточных вод, млрд м ³ .	16	15,7
Образование отходов производства и потребления, млрд т.	4,3	5,0
Объем затрат на охрану окружающей среды, млрд руб. (% от ВВП)	412 (08)	432 (0,7)
Состояние экологических систем		
Количество/площадь особо охраняемых природных территорий (ООПТ), шт./млн га	125/ 46	Нет данных
В том числе государственные заповедники, шт./млн га	102/ 37,1	
Национальные парки, шт./млн га	41/ 9,2	
Федеральные заказники, шт./млн га	70/14,3	
ООПТ регионального значения	11148/ 125,8	
ООПТ местного значения общей площадью шт./ млн. га	1598/ 27	
Безопасность в чрезвычайных ситуациях		
Количество крупных террористических актов	5	5
Количество погибших/пострадавших в крупных террористических актах	38 / 161	33 / 137
Количество техногенных ЧС, всего	185	228
Количество погибших/пострадавших в техногенных ЧС	751 / 1134	600 / 24075
Количество природных ЧС, всего	65	148
Количество погибших/пострадавших в природных ЧС	2 / 22419	185 / 70816
Количество биолого-социальных ЧС	42	56
Количество погибших/пострадавших в биолого-социальных ЧС	0/2	1/77
Радиационная безопасность		
Количество АЭС	17	17
Максимальная индивидуальная доза облучения основного персонала (при ремонтных работах), мЗв	4,19	4,36
Количество предприятий ядерного топливного цикла (ПЯТЦ)	94	94
Количество атомных судов/ судов атомно-технологического обслуживания	10/5	10/5

Критерии оценки	2011 г.	2012 г.
Промышленная безопасность		
Количество опасных производственных объектов, зарегистрированных в гос. реестре, шт.	298652	286774
Число аварий в конкретной области промышленности		
Количество смертельно травмированных, чел.		
Пожарная безопасность/ Гражданская оборона /Природные и техногенные ЧС (расчет с 2012 года)		
Всего ЧС,	3 174/ 59832/ 59321	
В том числе случаи причинения вреда жизни, здоровью граждан;	1 542/ 59698/ 59266	
случаи причинения вреда животным, растениям, окружающей среде;	240 / - / 5	
случаи причинения вреда объектам культурного наследия (памятникам истории и культуры) народов РФ ;	2 / - / -	
случаи возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера.	190 / 43 / 50	

*рассчитано автором

Анализ литературы и статистических данных (табл.1) позволил сделать следующие выводы:

1. Детально представлена информация по областям, экономическим районам.
 2. В отчетах министерств и ведомств имеются различные данные, некоторые из них отличаются как в одном документе так и по годам. Например в 2011 году одна цифра, а в отчете за 2012 год по предыдущему году другая цифра без пояснений.

3. Отсутствие учета электромагнитного и радиационного загрязнения экономических районов. Еще в 2007 году велись разработки по оценке электромагнитного воздействия цифровыми методами [11], но на практике так и не были применены. В настоящее время в России реализуется пилотный проект открытой интерактивной экологической карты города Волгограда. В соответствии с концепцией, на интерактивную карту будут нанесены все уровни излучения от различных источников электромагнитных полей. [12]

4. Состояние экологических систем в экономических районах оценивается по различным критериям:

- Плотность популяции видов-индикаторов (в % к исходной), штук / тыс. га
- Биоразнообразии (индекс разнообразия Симпсона)
- Лесистость (% от зональной)
- Изменение ареалов редких видов
- Снижение численности охотничье-промысловых видов
- Истощаемость природных ресурсов
- Деградация земель, %
- Соотношение C:N в растениях (углерод / азот)
- Содержание Pb, Hg (свинец, ртуть) по превышению максимально допустимого уровня
- Плодородие почв (в % от потенциального).

Сложность в оценке состояния экологических систем возникает из-за разнообразности территорий РФ.

5. Отсутствует в открытом доступе статистическая информация по продовольственной безопасности.

6. Разрабатываются и внедряются новые критерии оценки учета чрезвычайных ситуаций.

В целом существующая база учета показателей техносферы по отдельным направлениям безопасности в РФ достаточно информативна и разнообразна. Ее можно использовать для разработки онлайн рейтинга техносферной безопасности конкретного города, региона, что позволит принимать объективные решения в области эколого-экономических проблем для высшего руководства страны и регионов, для отдельных граждан – получать объективную, достоверную информацию о городе, в котором он живет. Для создания единой мировой оценки техносферной безопасности необходимо провести анализ существующих показателей техносферной безопасности в западных странах.

Литература.

1. Приказ Минприроды РФ от 06.02.1995 № 45 "Об утверждении "Временного порядка объявления территории зоной чрезвычайной экологической ситуации"

2. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.09.2013).
3. Федеральная государственная статистика [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1139919459344 (18.11.2013).
4. Статистические данные, 2011 год [Электронный ресурс]: Министерство здравоохранения РФ / Статистическая информация. – URL: <http://www.rosminzdrav.ru/docs/mzsr/stat/46> (21.12.2013).
5. Доклад об осуществлении Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий федерального государственного пожарного надзора, государственного надзора в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, государственного надзора в области гражданской обороны и государственного надзора за использованием маломерными судами и базами (сооружениями) для их стоянок и об эффективности этих надзоров. М.: 2013 г. – 205 с.
6. МЧС России [Электронный ресурс]. – URL: http://www.mchs.gov.ru/Stats/CHrezvichajnie_situacii/2012_god (10.01.2014).
7. Индекс развития человеческого потенциала – информация об исследовании [Электронный ресурс]: Центр гуманитарных технологий [Электронный ресурс]. – URL: <http://gtmarket.ru/ratings/human-development-index/human-development-index-info> (10.01.2014).
8. Годовой отчет о деятельности федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2012 году [Электронный ресурс]: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору / Ежегодные отчеты о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. – URL: http://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/%D0%9E%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%82%202012.pdf (10.01.2014).
9. Россия 2012: статистический справочник [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2013/rus13.pdf (20.01.2014).
10. Особо охраняемые природные территории России [Электронный ресурс]: Информационно-справочная система. – URL: [http://oopt.info/\(21.01.2014\)](http://oopt.info/(21.01.2014)).
11. Довбыш В.Н., Сивков В.С. Цифровая электромагнитная модель местности // Инфокоммуникационные технологии. – Изд-во Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики (Самара). 2007. – Т. 5. – № 1. – С. 85-88 [Электронный ресурс]. – URL: <http://elibrary.ru/download/79819161.pdf> (20.01.2014).
12. Электромагнитная карта г. Волгоград [Электронный ресурс]: Волгоградский региональный фонд содействия санитарно-эпидемиологическому благополучию населения. – URL: <http://fizcontrol.ru/project/karta-goroda/map-emi50> (20.01.2014).

ТЕЛЕСКОПИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРЕДМЕТА БЖД

М.Н. Салахов, к.п.н., доцент кафедры естественнонаучных дисциплин

*Зеленодольский институт машиностроения и информационных технологий, г. Зеленодольск
422540, Республика Татарстан, г. Зеленодольск, ул. Столичная, д. 17а, тел. (84371)-3-15-25*

E-mail: salakhov71@mail.ru

Изучение любой учебной дисциплины сопряжено с определенными трудностями. Говоря о не так давно сформировавшейся науке Безопасность жизнедеятельности, нельзя не упомянуть о дополнительных трудностях, связанных с тем, что разные авторы по-разному трактуют предмет БЖД. Поэтому в определении исходного уровня знаний с учетом того, что основным понятием БЖД является среда обитания, мы считаем возможным опираться на методологические основы физики, под которыми понимаются в частности четырехмерный континуум с его неотъемлемыми элементами - материя, энергия, время и пространство. При проведении анализа состояния безопасности на предприятии зачастую приходится сталкиваться с трудностями методического характера. Отсутствие единого мнения по приоритетам при проведении ноксологического исследования делает работу либо неэффективной, либо теряются свойства оперативности, что важно при реагировании на чрезвычайные ситуации. Долгое время кафедра машиностроения и информационных технологий вела поиск прием-

лемых вариантов алгоритмизации процесса выработки решения. Наконец мы пришли к доступной, интуитивно понятной и наглядной модели. Считаем целесообразным использовать графический вариант системы предмета «Безопасность жизнедеятельности». В целях создания наиболее яркого образа сложного предмета БЖД, необходимо представить совокупность изучаемых областей в виде телескопической модели (см. рис.1), которая позволяет обучающимся и соискателям дифференцировать процесс достижения исследовательской цели до уровня задач и систематизировать представление о предстоящей работе.

Данная модель является универсальной, поскольку представляет собой совокупность дифференцированных по качественному признаку пространственных отношений – сферы того или иного производства, учебной дисциплины, предмета – в нашем случае безопасности. На вертикальном уровне могут быть представлены дифференцированные по количественному признаку материальные объекты или носители ценностей – здесь социальные субъекты. И, наконец, наиболее востребованная энерготаймовая составляющая, которая позволяет проводить горизонтальный анализ. В нашем случае – динамика безопасности.

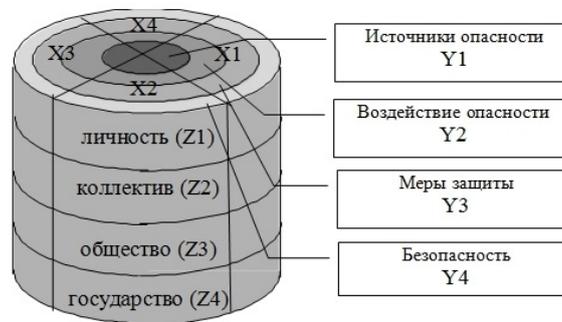


Рис. 1. Модель предмета науки Безопасность жизнедеятельности

Наименования секторов: X1 - Охрана труда и техника безопасности, X2 - Гражданская оборона и чрезвычайные ситуации, X3 - Экологический, X4 - Антропологический

Модель отражает четыре области науки БЖД (X1...X4) в их четырех динамических проявлениях (Y1...Y4) на четырех уровнях (Z1...Z4). Представив конкретное явление или процесс БЖД в виде одного из 64 сегментов цилиндра с координатами, соответствующими значениям конкретных секторов, а также конкретных вертикальных и горизонтальных уровней, можно провести анализ причинно-следственных связей, что важно при использовании проблемно-модульных методов обучения и полезно при проведении поискового исследования.

Ради спортивного интереса или от безысходности можно подобно герою Сервантеса бороться с ветряными мельницами, но из экономических и компетентностных соображений лучше, используя метод горизонтального анализа вычленив сегмент, содержащий угрозу. Далее с помощью аксиом безопасности определить варианты адресной локализации с последующей разработкой оперативных или инновационных предложений.

В ходе горизонтального и других (вертикального, матричного, радиального) видов анализа важно правильно сформулировать вопросы, опираясь на уже упомянутые аксиомы БЖД. Однако практика показывает, что очень уместными оказываются и философские закономерности диалектического материализма (переход количественных изменений в качественные, единство и борьба противоположностей, отрицание отрицания). Правда, чаще положительный результат дает использование авторской интерпретации высказывания Гете: «Истина лежит между двумя безумиями». Иными словами подобно математическим пределам мы определяем идеальное, а значит недостижимое состояние безопасности объекта защиты ($-\infty$), и фантастически усовершенствованный источник опасности ($+\infty$). Затем условно соединяем две бесконечности прямой настолько это возможно и пытаемся в этом множестве точек найти искомое положение.

Можно усмотреть в представленной модели аналог методики SWOT-анализа. Однако, принципиальным отличием является возможность формулировать актуальные вопросы, в то время как в известной методике необходимо владеть перечнем готовых клише. Кроме того, нет необходимости привлекать несколько экспертов, имеется более насыщенная вариативность, да и целью анализа с

помощью ноксологической модели является не выработка стратегии, а синтез инноваций. Но главное отличие заключается в том, что SWOT-анализ дает алгоритм действий, что снижает творческую активность пользователей, а это пагубно сказывается на компетентности выпускников вузов. Наша модель дает «алгоритм создания алгоритма». Другими словами мы даем исследователю не «рыбу», а «удочку», что на фоне снижения качества образования обретает дополнительный потенциал.

Достаточно успешно используется описываемая модель при разработке разделов БЖД выпускных квалификационных работ. С ее помощью для снижения тяжести и напряженности труда работников предприятия было предложено и подкреплено расчетами дифференцировать трудовой распорядок в части, касающейся начала и соответственно окончания рабочего дня. Впоследствии данное предложение было внедрено на крупных зеленодольских предприятиях и позволило снизить автомобильный трафик в часы пик.

В ходе идентификации опасностей в гальваническом цехе Производственного объединения «Завод имени Серго» для снижения концентрации паров кислот было предложено использовать поверхностные гранулы. Это не только существенно обезопасило условия труда в рабочей зоне, но и привело к экономии электролита на сумму более 700 тысяч рублей в год.

Имеется достаточно много резонансных инноваций в области безопасности дорожного движения. В частности, участок автодороги М7 между Новой Турой и Айшой поэтапно разработчиками разделов БЖД предлагалось оснастить сначала уширениями для обгона тихоходного транспорта, затем параллельно построить платный участок. Как контрмеры автомобильным «антирадарам» установить камеры фиксации автомобилей в начале и в конце маршрута для последующего расчета средней скорости. Кроме того, именно наши студенты обращались в FM-радиостанцию с предложением организовать добровольную службу информирования о дорожной ситуации. Эти инициативы по мере поступления доводились до муниципального исполкома и государственных служб. Они стали не столько решающим импульсом, сколько каплей, переполнившей чашу терпения, и мы видим результат – построена современная магистраль, внедрены альтернативные средства контроля скорости, широко используются FM-сервисы.

Описанная модель позволяет выполнять и традиционные элементы в ходе разработки пояснительной записки. Речь идет о формулировании проблемы исследования. В. Высоцкий в своем творчестве не раз обращался к ментальным особенностям: «А мы хотим найти ответ, не ведая вопроса...». Действительно, определить отправную точку, или по военной терминологии «сектор обстрела» не всегда удается даже опытным исследователям, не говоря уже о студентах, пусть даже выпускниках.

Профессиональная деятельность и жизнедеятельность в целом в настоящее время характеризуется обилием проблем, большинство из которых так или иначе связаны с вопросами безопасности. Умение обозначить, описать и представить проблему в виде модели, схемы или графика способствует ее решению. А реализация этого умения приводит к тому, что специалист ясно представляя материал для анализа, оформленного в графическом виде, во-первых, избавляется от негативных эмоций, что порождает условия для нормализации психического состояния, которые в свою очередь позволяют трезво оценить ситуацию. Во-вторых, в ряде случаев выясняется, что препятствия, которые на первый взгляд, казались непреодолимыми, на самом деле не стоят серьезного внимания ввиду их малозначительности.

Описывая проблему в рамках раздела БЖД, необходимо дать ответ на вопрос «Что препятствует достижению (улучшению) состояния безопасности (экологичности)?» или «Что надо изучить из того, что ранее не было изучено?». Выявление слабого звена в цепи Человек – Машина – Среда (другими словами – решение проблемы по поиску проблемы) будет проходить без затруднений, если соискатель, используя навыки, полученные на занятиях по БЖД, построит дерево причин (последствий), что само по себе укрепит позиции его работы по параметрам расчетной части.

Следует отличать проблему бытового характера от проблемы исследования. Последняя возникает на стыке между желаемым и действительным, т.е. когда существует определенное противоречие, например, между стремлением избежать несчастного случая и высоким риском получить производственную травму. Причем речь не всегда идет о свершившемся факте, а о данных диагностики и прогнозирования, которые позволяют принять превентивные меры, разумеется, после теоретического обоснования, выбора или разработки методики решения проблемы, соответствующих расчетов и внедрения.

В качестве примера можно рассмотреть ситуацию с состоянием окружающей среды и конкретно атмосферного воздуха (ХЗ). Противоречие здесь возникает между невозможностью производства (Y1) без причинения вреда (Y2) окружающей среде и нежеланием ухудшать состояние здоровья

нынешнего и будущих поколений жителей крупных городов (X4). Отсюда проблема – какие условия могут способствовать снижению вредных веществ в зоне дыхания людей на производстве (Y4)?

Источниками загрязнения воздуха являются в основном теплоэнергетические объекты промышленных предприятий и автотранспорт, на долю которого приходится до 60% выбросов, загрязняющих атмосферу современного города. Здесь решение проблемы по сокращению вредных выбросов можно рассмотреть по нескольким направлениям: непрерывное обслуживание дорожного покрытия, механический аккумулятор энергии торможения, оптимизация проезда перекрестков, альтернативный транспорт. Подробнее рассмотрим последнее из упомянутых направлений.

Электротранспорт как альтернатива маршрутным автобусам. Данное направление предполагает сокращение выбросов продуктов сгорания, образуемых при работе двигателей за счет использования вместо автобусов других средств - либо троллейбусов, либо альтернативного транспорта. Причем для одной дипломной работы достаточно будет обосновать экономическую целесообразность (или нецелесообразность для конкретных условий) строительства традиционной троллейбусной линии на примере наиболее загруженного маршрута города с учетом затрат на приобретение машин, расходов на электроэнергию и привести расчет срока окупаемости. Для отдельной работы с большей степенью креативности, возможно рассмотрение вопросов, связанных с перспективными разработками в области альтернативного транспорта. Имеются в виду электроавтобусы беспроводного питания четырех типов: с подзарядкой от маломощного бензинового генератора, с автоматической заменой аккумуляторных батарей на остановочных площадках, с ручной заменой батарей на конечных пунктах маршрута и вариант с быстрой подзарядкой конденсаторных накопителей энергии на остановочных площадках.

Любой материальный объект имеет энергетические, таймовые, пространственные и собственно материальные характеристики. Если говорить о ноксологическом исследовании как о материальном объекте, обладающим высоко интеллектуальным потенциалом, актуальность работы будет выступать в роли пространственной характеристики, отвечающей на вопрос «Почему это важно?» или «Почему эту проблему необходимо решить именно сегодня?». И наиболее убедительными аргументами здесь будут выступать количественные показатели, отражающие в контексте работы состояние безопасности на уровне предприятия, отрасли или в целом экономики государства, республики. Речь идет о статистических данных, отражающих материальный ущерб, уровень травматизма и заболеваемости, о количестве пострадавших (погибших), количестве чрезвычайных ситуаций, повлекших серьезное нарушение условий жизнедеятельности людей (уничтожение элементов природной среды, порчу природных ресурсов). Если по статистическим данным актуальность проблемы в каком-то конкретном случае будет выглядеть неубедительно, можно взять описание аварии, катастрофы или несчастного случая из хроники происшествий, публикуемой на официальном сайте МЧС России. Кстати, ссылки на источники должны быть указаны не только при использовании литературы, но и электронных средств информации.

В качестве примера можно рассмотреть состояние *пожарной безопасности*. Статистика пожаров удручает. В сто и более раз превышены значения допустимого риска по этому показателю в Российской Федерации. Можно привести конкретные цифры за истекший год. Далее указать, что не все организационные и технические ресурсы исчерпаны.

Важно в полной мере использовать понятийный аппарат, аксиомы безопасности. Определения терминов лучше использовать не из учебных материалов, а из законодательных актов. Поскольку нормативно-правовые документы перед изданием проходят более тщательную проверку, чем учебники.

Рассмотрим пожарно-технические решения для иллюстрации возможностей раздела БЖД с позиций теоретических основ.

Эвакуация персонала в случае пожара является основным способом защиты. Обеспечение своевременного открывания запасных выходов силами дежурной смены зачастую бывает невыполнимой задачей из-за их большой удаленности от поста, слабого здоровья вахтеров, затруднений в виде встречных потоков. Особенно большую опасность представляют эвакуационное несовершенство и таймовые организационные потери в учреждениях с круглосуточным пребыванием детей. Конструкционные решения типа «Разбей стекло при пожаре и возьми ключ от выхода», неприемлемо, поскольку в штатном режиме порождает интерес у детей к альтернативному (экстремальному) времяпрепровождению. Мы опять же с помощью телескопической модели предложили конструктивно совместить а) устройство для хранения ключа от запасного выхода и б) пожарный извещатель централизованной сигнализации. Если поместить это универсальное устройство над запасным выходом,

то будет выполняться функция управления потоками: эвакуируемые, ориентируясь на звук, будут двигаться в правильном направлении. И если устройство оснастить полостью для хранения ключа на нити или сигнальной ленте и лючком, открывающимся при включении сигнала пожарной тревоги, то таймовые затраты на открывание сокращаются до нескольких секунд. Сам процесс исключает риск ошибки персонала при этом обеспечивается недоступность ключа в штатном режиме.

Данное пожарно-техническое решение было представлено для рассмотрения опытным офицерам Федерального отряда пожарной службы, которые подтвердили отсутствие подобной методики в отечественной и зарубежной практике.

Не в полной мере используются возможности по улучшению состояния безопасности *на малых предприятиях* и структурных подразделениях крупных предприятий.

Цель здесь можно представить в виде следующего: найти способ безболезненного привлечения малых предприятий к участию в мероприятиях ГО и ЧС.

Для осуществления организационных инноваций нет каких-либо правовых, социальных или нравственных препятствий, и что давно пора реализовать данные нововведения, тем более они сулят кроме существенного роста уровня безопасности еще и определенные доходы.

Задачу с учетом существенных проблем можно было бы сформулировать следующим образом: В целях укрепления социальной защищенности спасателей и пожарных найти законное основание использования нерабочего времени спасателей, работающих в режиме «сутки-трое».

В нарушение ведомственных инструкций спасатели «де-факто» используют свое свободное время, работая в частном такси (не менее 15%), в строительстве и ремонте (20%), в охране и оказании прочих услуг (30%). Это происходит с молчаливого согласия руководителей, что создает условия для мздоимства, при этом зачастую пожарные и спасатели по второму месту работы оказываются жертвами мошенничества со стороны работодателей, оказываются на положении гастрабайтеров, что негативно сказывается на их моральном состоянии (не говоря уже о физическом) и влечет снижение боеготовности пожарных частей и поисково-спасательных отрядов.

Инновация заключается в том, чтобы «де-юре» обеспечить работой спасателей и пожарных свободной смены в рамках деятельности Общества добровольных спасателей. При этом будут востребованными, во-первых, частное такси, водители которых при обеспечении примитивными средствами радиосвязи могут выполнять функции разведки при поступлении сообщения о пожаре, что немаловажно, в частности, для сокращения убытков, связанных с проверкой ложных сообщений. А при отсутствии сообщений им ничто не будет мешать работать в качестве бесплатного такси для членов Общества добровольных спасателей с фиксацией объема оказанных услуг по кредитным карточкам для дальнейшего расчета суммы членских взносов потребителей услуг. Здесь уместным будет взаимодействие «разведчиков» с единой дежурно-диспетчерской службой (ЕДДС), в состав которой можно будет включить и диспетчеров частных такси. Находясь на городских маршрутах добровольцам не трудно обеспечивать ЕДДС оперативной информацией о состоянии дорог и прочих коммуникаций, а если в перечень бесплатных услуг включить и доставку на дом питьевой воды и горячих блюд, то еще и о состоянии подъездов и отчасти квартир.

Бичом безопасности жизнедеятельности граждан наряду с пожарами на сегодняшний день являются *дорожно-транспортные происшествия*. Можно, конечно, ссылаться на недисциплинированность водителей, плохое дорожное покрытие, недостаточность штатной численности сотрудников ДПС и прочее [3]. Однако даже поверхностный анализ опасности, основанный на примитивных аксиомах науки о безопасности, позволяет сделать вывод о том, что не исчерпаны все ресурсы организационного характера. Достаточно провести аналогию между двумя транспортными системами – автомобильная и железнодорожная сети – как возникает довольно любопытная картина: кадрово-техническое соотношение можно представить в виде модели диспетчер/водитель/машина (под машиной здесь подразумеваются технические средства мониторинга и контроля). И на железной дороге количественное выражение этой модели будет выглядеть как 4/2/3. На междугородней автомобильной дороге, где происходит львиная доля аварий с трагическими последствиями, это соотношение выглядит как 0,5/500/0,5. Между тем, развитие информационных и радиокommunikационных технологий на сегодняшний день позволяют обеспечить если не тотальный, то приемлемый уровень контроля. Мы видим довольно перспективным создание и использование информационных световых табло на опасных участках, с указанием количества автомобилей встречного и попутного направлений на ближайшем километровом отрезке и средней скорости движения потока. Это позволит во-первых, создать у водителей ощущение заботы со стороны государственных органов, что само по

себе снижает напряженность водительского труда; во-вторых, информация о дорожной ситуации даст почву для более взвешенной оценки возможностей при принятии решения о выполнении рискованного маневра водителями, склонными к нарушениям.

Та же общественная структура или штатное подразделение ДПС, укомплектованное общественными инспекторами, могло бы на опасных участках организовать дежурство с целью выявления водителей тихоходных транспортных средств, которые в нарушение ПДД двигаясь со слишком малой скоростью, не дают возможности для обгона, что приводит к образованию колонн из десятков машин. Общественный инспектор вполне может справиться с задачей остановить большегрузный автомобиль, препятствующий движению, дать возможность для других участников движения увеличить скорость до приемлемого уровня, после чего провести беседу с остановленным водителем о необходимости соблюдения Правил. Синтез данного ноу-хау стал следствием сравнения горизонтальной линейки факторов Y1-Y4 на уровне Z3 с параллельной линейкой на уровне Z2.

Анализ международного проекта «Определение и отбор ключевых компетентностей», представленный Организацией экономического сотрудничества и развития и национальными институтами образовательной статистики. Швейцарии и США позволил выявить важные, характеристики ключевых компетентностей: неалгоритмичность (решать сложные нестандартные задачи, требующие эвристических подходов), полифункциональность (решать сложные нестандартные задачи в ситуациях повседневной жизни), универсальность и надпредметность (решать сложные нестандартные задачи из разных предметных областей человеческой деятельности), многомерность (включает в себя целый ряд интеллектуальных умений, знаний, способов деятельности, личностных качеств) [6].

В представленном материале все перечисленные характеристики нашли достойное отражение. Создавая предпосылки для повышения культуры безопасности жизнедеятельности, мы снижаем риск возникновения чрезвычайных ситуаций не только в указанных областях, но и в сфере эксплуатации воздушного, речного транспорта, гидротехнических сооружений, которые в последние несколько лет стали ареной трагических событий.

Литература.

1. Салахов М.Н. Подготовка командиров подразделений МЧС к деятельности по формированию коллектива автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Казанский государственный технологический университет. Казань, 2006
2. Богданова И.Н. Российская семья как фактор предотвращения употребления наркотиков студенческой среде. 2011. № 2. С. 75-81
3. Устюжанина Т.Н. Содержание прикладной математической подготовки для бакалавров машиностроительной отрасли в контексте применения IT-технологий Образовательные технологии и общество. 2013. Т.16. № 4. С. 452-458.
4. Кадырова Х. Р, Челнокова Т. А. Профессиональная адаптация студента технического вуза в условиях социального партнерства; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Казанский гос. технический ун-т им. А. Н. Туполева. Казань, 2005.
5. Тишкина Т.В. Научно-практическая конференция по безопасности / Актуальные проблемы экономики и права. 2007. № 2. С. 193-194.

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ (НА ПРИМЕРЕ КНР)

*Т.А. Погорелая, к.э.н., доц., А.Н. Пырсикова, ст. гр. ВВб-121
Кузбасский Технический Университет им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово
650099, г. Кемерово, ул. Дзержинского 9, тел: (384-2)-39-69-36
E-mail: t.pogorelaya@mail.ru*

Учитывая серьезные вызовы, стоящие перед нашей страной на современном этапе, важным представляется внимательное изучение и использование положительного опыта государств, имеющих сопоставимые с Россией проблемы и условия социально-экономического развития. Преодоление «запаздывания» в экономическом развитии требует быстрого формирования условий перехода к инновационной модели развития одновременно во всех секторах национального хозяйства. Скорость преобразований предопределяет соответствующее российским интересам изменение роли станы в мировой экономике. В свою очередь, интенсивная комплексная модернизация производства всегда ставит хозяйствующих субъектов перед выбором между доступной/дешевой или «зеленой» техноло-

гией. Опыт КНР, как страны, наиболее успешно преодолевающей огромное отставание от развитых стран, показывает, что часто выбор наиболее доступных технологий несет в себе огромные угрозы национальному благосостоянию, приводит к разрушению экосистем, к резкому ухудшению экологической ситуации в экономике страны в целом, вызывая одновременно значительные потери (в КНР они составляют уже около 17% ВВП в год).

Руководство КНР столкнулось с данной проблемой уже в конце 1990-х гг. и страна (наряду с частными организациями, университетами, министерствами и ведомствами США, Канады, Израиля и ЕС) является участником проекта «Цифровая Земля» (по созданию распределенной базы данных), основным исполнителем которого с 1998 г. является NASA. Основные сложности во взаимодействии сторон заключаются в вопросах стандартизации метаданных и совместимости отдельных ГИС и проектов распределенных баз данных, созданных разными организациями с применением разного программного обеспечения. Наиболее интенсивно эта работа на сегодня проводится в США и Китае. Американский подход к реализации проекта базируется на понимании «Цифровой Земли» как топографического трехмерного изображения планеты в растровой и векторной форме с переменным разрешением (до 1 м), позволяющем накапливать в разных масштабах огромные объемы тематических данных. Китайский подход получил дальнейшее развитие со значительным обобщением международного, в том числе российского, опыта [11]. Китайские специалисты пришли к новому толкованию проекта, выдвигая идею Китайской Цифровой Земли (China Digital Earth), т.к. Китай достиг замечательного прогресса в построении Национальной информационной инфраструктуры, прилагает большие усилия в создании Национальной инфраструктуры пространственных данных и систем изучения Земли. В Институте дистанционного зондирования Китайской академии наук в прототип Цифровой Земли включены сведения о строении Земли, тектонических процессах, эволюционных закономерностях биологии, эффективности человеческой деятельности, природных ресурсах, окружающей среде, стихийных бедствиях, влиянии экономической активности общества и стратегии его развития. При разработке базовых теорий используется космическая съемка, информатика, искусственный интеллект, вычислительные и телекоммуникационные средства. Поддерживающие технологии направлены на обеспечение сбора, обновления, обработки, передачи, отображения пространственных данных, с применением супер-компьютеров и программных средств параллельной обработки огромных объемов геопропространственной информации [12].

Экологические проблемы современного Китая в большей части стали результатом трех десятилетий бурного развития промышленного производства. Как и везде в мире, с одной стороны, вся совокупность экологических проблем стала последствием производственной деятельности, а с другой, именно нерешенность экологических проблем проявляется в замедлении экономического роста. Бурный экономический рост китайской промышленности происходил во многом на фундаменте использования устаревших технологий и экстенсивных методов ведения хозяйства при использовании естественного преимущества в обеспеченности избыточными трудовыми ресурсами. Это преимущество и сегодня создает стране наилучшие условия для развития экспорта, одновременно требуя от государства постоянно растущего внимания к социально-экономическим и экологическим проблемам. При этом, все большую роль в экономике страны стал играть крупный частный капитал, а развитие экономики все больше опирается на рыночный механизм, что делает ее органически неспособной к самоограничению потребления. В свою очередь, рыночный механизм уже проявил непригодность в обеспечении эффективной координации экономического и экологического поведения субъектов хозяйственной деятельности, которое осуществляется везде в мире посредством государственного регулирования процесса освоения и широкого распространения эффективных экологических технологий.

Для большинства производителей не важны «внешние эффекты» экологических нарушений, т.к. ущерб от них не включается в стоимость продукции и не возмещается из прибыли, а проявляется в издержках и убытках населения и общества. В Китае это привело к тому, что сформировался устойчивый спрос на «зеленую» продукцию как со стороны государства, так и со стороны потребителей – начиная с обычных граждан до признанных гигантов мировой промышленности. В течение последнего десятилетия в китайской экономике осуществляется курс на замещение старых дешевых технологий более *экологически эффективными* способами производства. Чтобы удовлетворить постоянно возрастающий спрос на них, китайское правительство вынуждено оказывать значительную поддержку производству природоохранного оборудования, в т.ч. в форме нормативно-правовых актов и запрета на использование «грязных» технологий, учитывая мировой опыт. В мировой практике экологического госрегулирования основными (признанными наиболее эффективными) инструмента-

ми стали: природные кадастры, финансирование природопользования и охраны окружающей среды, платежи за природопользование и загрязнение окружающей среды, государственные субсидии, экологические налоги, ускоренная амортизация основных фондов и др. В основном же издержки по охране окружающей среды в мировой экономике обычно ложатся на плечи предприятий, которые самостоятельно обезвреживают производственные отходы своего производства.

Осознание остроты проблемы стало импульсом для усиления внимания китайского руководства к перспективе экологической модернизации экономики. «Закон о стимулировании чистого производства» ввел с 2003 г. контроль над всеми этапами производственного процесса (с выбора источников энергии и сырья, до использования отходов производства), а «Закон об оценке воздействия на окружающую среду» предписывает оценивать воздействие на окружающую среду, внося соответствующие показатели в планы на разном уровне. Так сформировалась действующая система ответственности производителя за утилизацию своей продукции и началось внедрение программы страхования ответственности за загрязнение окружающей среды (к 2014 г. этот вид страхования должен стать обязательным). С тех пор экологическая модернизация постоянно набирает темпы. Планируется, что с 2012 г. по 2017 г. среднегодовой прирост природоохранной отрасли достигнет 15-20%, а общий объем китайских инвестиций в охрану окружающей среды превысит 3 трлн юаней (476 млрд долл). Приоритетным направлением инвестирования определяется создание фундамента развития передового производства оборудования для борьбы с загрязнением воды и атмосферы, обработки мусора, удаления ила, а так же развития совершенно новой отрасли - производства оборудования для мониторинга окружающей среды. Положительное воздействие на национальную экономику будет связано также с созданием почти 3 млн рабочих мест в производстве продукции более чем на 4,9 трлн юаней в год [5].

Одной из наиболее приоритетных в последние десятилетия в Китае является проблема снабжения населения и предприятий питьевой и технологической водой. Китай опережает все страны мира по объему выбросов в воду (в т.ч. фенолов, цианистых, ртутных, мышьяковых соединений, тяжелых металлов, нефти, других вредных веществ), ежегодно сбрасывая около 25 млрд. куб. м сточных промышленных вод. В результате такого отношения к жизненно необходимым водным ресурсам вода в большей части китайских рек и акваторий морей стала непригодной для питья и разведения рыбы. При этом, водопотребление на душу населения (460 куб. м на человека в год) втрое меньше мирового уровня, а по совокупным запасам питьевой воды страна находится на 121-м месте в мире [16, с.176-177.]. В связи с постоянным ухудшением ситуации еще в августе 2005 г. в провинции Цинхай (район истоков крупнейших рек страны - Хуанхэ, Янцзы, Ланьцанцзян) началась реализация Программы «Охрана окружающей среды и экологическое строительство в районе истоков трех рек». Общие инвестиции в реализацию Программы достигли 7,5 млрд юаней (более 1 трлн долл), в минувшие 8 лет в районе на площади 152,3 тыс кв. км. было реализовано более 20 проектов по охране окружающей среды и экологическому строительству, включая восстановление лесо-травяного покрова на пахотных угодьях, борьбу с эрозией, охрану заболоченных земель, защиту диких животных и растений и др. Одним из проектов Программы стало создание Системы Экологического Мониторинга – создана в базовой части всеобъемлющая система мониторинга экобаланса, включающая 14 комплексных станций мониторинга, 496 базисных пунктов наблюдения за экологической средой и 3 станции контроля за осуществлением защиты почвы от эрозии [3].

Эрозия почв распространена более чем на трети территории КНР, на 1/3 территории страны лес вырублен, площадь пустынь ежегодно увеличивается на 3,4 кв. м. Засуха, урбанизация, хищническая масштабная вырубка лесов и чрезмерное использование земель под пастбища ускоряют наступление пустыни, сокращение площади оазисов, приводят к пересыханию болот и озер, понижению уровня и засолению грунтовых вод, к деградации травяного покрова степей. Общая площадь зеленого массива в стране сократилась на 82%, многие пастбища стали вообще непригодны для выпаса, многие виды диких животных находятся практически на грани исчезновения. Общее число песчаных бурь, существенно ухудшающих качество воздуха в городах, по данным Академии наук КНР, за последние полвека выросло в 6 раз. Выделим главные причины деградации почв и сильного истощения земельных ресурсов: во-первых, широкое распространение водной и ветровой эрозии, приводящей к смыву почвенного покрова и к пыльным бурям; во-вторых, усиление процесса опустынивания из-за неумеренной распашки и выпаса скота; в-третьих, быстрый рост площади засоленных земель (до 6 млн га) из-за чрезмерной разработки подземных вод и неэффективного орошения; в-четвертых, регулярные наводнения; в-пятых, загрязнение обрабатываемых земель твердыми промышленными отхо-

дами (ежегодно до 600 млн. т.); в-шестых, чрезмерное применение пестицидов и минеральных удобрений [16, с.178.].

С целью противодействия этим процессам за последние два десятилетия были реализованы Программа «Экологичное сельское хозяйство» (обеспечивающая сочетание эффективного сельскохозяйственного производства с улучшением среды обитания и позволяющая сократить расход воды на единицу площади сельхозугодий почти вдвое) и Программа охраны лесных угодий (компенсировавшая уничтоженные природные угодья искусственными насаждениями - был создан «зеленый пояс» на севере страны и высажено более 1.5 млрд. деревьев) [14]. А в 2014 г. в Китае была утверждена пятилетняя программа мониторинга за состоянием бассейна реки Сунгари. Программа предусматривает три этапа, предусматривая установку 16 станций контроля воды, призванных обеспечивать бесперебойный мониторинг на берегах Сунгари и Амура. Создание такой системы позволит осуществлять комплексное исследование воздействия экономического развития в регионе и возможностей предотвращения дальнейшего загрязнения бассейна Сунгари, защиты экосистемы региона, обеспечения населенных пунктов питьевой водой, а также позволит смягчить социальные проблемы в регионе (увеличится спрос на специалистов, на повышение квалификации спасателей, оснащение их новыми средствами контроля и защиты окружающей среды) [8]. Одной из причин разработки данной Программы стала экологическая катастрофа в регионе в 2013 г., вызвавшая несанкционированный сброс в реку более 100 тонн токсичных соединений бензола, отравивших весь бассейн реки.

В развитой институциональной среде каждый хозяйствующий субъект в рамках заданной экологической нормы вынужден осуществлять выбор наиболее привлекательного для себя варианта: не вредить окружающей среде и получать различные льготы и субсидии или загрязнять и платить за это (в России широко используется практика платежей за загрязнение окружающей среды), компенсируя экономический ущерб. Действующие нормы должны создавать у производителей постоянный стимул и для снижения величины затрат на предотвращение вредных выбросов и для сокращения собственно выбросов вредных веществ. Основным рычагом воздействия со стороны государства на решение предприятий использовать и производить «чистую» продукцию является стимулирование посредством применения инструментов финансового регулирования. Так, в провинции Гуаньдун проведена комплексная оценка предприятий на степень соответствия их деятельности современным требованиям охраны окружающей среды. По результатам анализа деятельности 31 компания получила «желтую карточку», а 28 предприятий - «красные карточки». Этим предприятиям, в случае несвоевременного исправления ими сложившейся ситуации, будет отказано в банковских кредитах или будут существенно ограничены суммы кредитования. Если же нарушения предприятий будут систематическими, то их решением государственных органов будут вынуждены закрыть, как это уже произошло за последние два года с 1000 предприятиями, которые загрязняли окружающую среду тяжелыми металлами [10].

Внимательное изучение опыта Китая, имеющего схожие задачи в промышленном развитии, для нас тем более важно, что экологическая ситуация в Китае и России неотделима от энергетической проблемы. Для российских регионов с развитой ресурсной специализацией, подобных Кузбасу, экологическая модернизация региональной экономики становится все более актуальной, но основная проблема заключается в недостаточном финансировании и неэффективном государственном контроле этого процесса. Усиление экспортной ориентации кузбасского региона происходит посредством бурного экстенсивного развития угольной отрасли, в которой наблюдается высокая степень изношенности основных фондов. Поэтому прямым следствием улучшения позиций на российском и международном рынке становится рост «экологической напряженности». И чем дольше откладывается решение этой проблемы, тем большие экологические издержки несет общество. Отметим, что основу углеродного обеспечения китайской экономики также составляет использование такого доступного и экологически наиболее грязного энергоносителя, как уголь, доля которого в потреблении энергии в стране составляет более 70%. Почти 40% железнодорожных перевозок приходится на уголь, уголь остается основой теплоснабжения городов и деревень. Поэтому основной объем выбросов в атмосферу диоксида углерода (более 3 млрд т при расчете на CO₂ и более 800 млн т расчете на углерод) обусловлено сжиганием угля. Растущая острота проблемы энергопотребления тесно привязана к проблеме энергопроизводства. В 2013 г. до 66% от общего объема потребленной в стране энергии пришлось на долю использования угля. Власти Китая начинают осознавать серьезность ситуации, которую необходимо срочно изменить. Учитывая, что в развитых странах значительный рост эффективности угледобычи и уменьшение вреда окружающей среде произошли на основе внедрения

принципиально новых технологий, КНР также начала инвестировать значительные средства в их реализацию (уже в 2010-2012 гг. вложено 24,34 млрд. юаней) [13, с. 9].

Одним из приоритетных направлений решения проблемы уменьшения ущерба окружающей среде, уменьшения загрязнения воздуха, является использование геотермальных установок. Подсчеты показали, что применение каждой установки дает экономию в 3 т угля в год и обеспечивает снижение выбросов углекислого газа на 75 млн т в год. Это очень перспективное направление, т.к. в настоящее время запасы геотермальной энергии в Китае достигают 853 млрд т в угольном эквиваленте. Развитие отрасли позволяет использовать геотермальную энергию в объеме 640 млн т условного топлива. Геотермальная энергия может добываться на глубине от 3 000 до 10 000 м в 287 городах, 12 осадочных бассейнах и 2562 горячих источниках [4].

Безусловно, экологические риски в современном Китае связаны не только с развитием угольного сектора, но и других отраслей промышленности, развитием коммуникаций, ростом урбанизации. Сильное загрязнение атмосферы стало одной из серьезнейших проблем, связанных с возникновением и ростом угрозы здоровью населения страны. Постоянное ухудшение качества воздуха и экобаланса связано с тем, что, оставаясь первой в мире по численности населения страной, КНР существенно отстает от среднемировых показателей по большинству природных ресурсов в расчете на душу населения. В Пекине прорабатывают грандиозные планы решения экологических проблем, которые пока настораживают китайских и зарубежных аналитиков своим размахом. На традиционные промышленные отрасли в экономике столицы Китая приходится 20% ВВП, поэтому к концу 2014 г. в Пекине планируется вывести из эксплуатации 300 действующих предприятий литейной, химической и мебельной промышленности, оказывающих наибольшее влияние на ухудшение состояния окружающей среды [6]. Для решения данных проблем были созданы ряд приборов, способных производить мониторинг окружающей среды. Основным прибором для ведения мониторинга загрязнения атмосферы стали в КНР электрохимические датчики и спектрометрические устройства, которые имеют короткий срок службы, невысокую скорость измерений и высокую себестоимость работы аппарата.

В последнее время концентрация смога остается на стабильном уровне, но проблема вызывает пристальное внимание. Корни проблемы смога лежат в использовании ископаемого топлива (сравнительная дешевизна угля). Использование угля и мазутного топлива, соответствующее экстенсивному типу экономического развития, привело к выбросу загрязняющих веществ в большом количестве. В сентябре 2013 г. Госсовет КНР опубликовал «План действия по профилактике загрязнения атмосферы» и начал принимать жесткие меры по борьбе с загрязнением воздуха, были приняты 35 решений (важнейшие задачи были распределены по основным регионам и объектам), связанные с изменением способов развития и структуры потребления, с улучшением защиты окружающей среды. К новым методам экологического регулирования можно отнести и проводимый с июня 2011 г. эксперимент по торговле выбросами углерода. К концу октября 2011 г. цена за тонну выросла с 30 до 80 юаней, а общий объем торгов составил 120 тыс. тонн. Это произошло потому, что было выдано меньше квот. Каждое предприятие должно нести ответственность за сокращение выбросов, получая возможность приобретать квоты и управлять количеством выбросов. В 2012 г. Китай решил использовать данную практику уже в 29 провинциях и городах. Всего за 11-ю пятилетку сокращение выбросов углекислого газа в КНР составило 1,5 млрд тонн, а выбросы углекислого газа уменьшились на 300-400 млн тонн [15]. Однако проблема не решена и поэтому помимо прямого контроля уменьшения количества загрязняющих окружающую среду предприятий, китайское правительство планирует снизить воздействие на экологическую обстановку вредных выхлопов от личных автотранспортных средств, основное внимание уделив мегаполисам. Так, после Игр-2008 Городским управлением г. Пекина по охране окружающей среды запрещены к эксплуатации в столице уже в 2009 г. более 100 000 автомобилей с высоким уровнем вредных выхлопов (54,9% от общего количества автомобилей этой категории), что позволило снизить ежедневные выбросы угарного газа на 163 т, углеводорода - на 23 т, а оксида азота - на 21 т [1]. Отметим, что такие меры одновременно сдерживали развитие экономики города, а потому потребовалась разработка более комплексного подхода к решению экологической проблемы.

В провинции Аньхой, в подведомственном Академии Наук Китая научно-исследовательском учреждении, разработаны две новейшие технологии: «Портативный Ультрафиолетовый Анализатор Многокомпонентных Газов» для быстрого и удобного контроля выброса различных отработанных газов, и «Техническая Система Телеметрического Измерения Выбросов Источников Загрязнения», позволяющая осуществлять дистанционный мониторинг источников загрязнения. Оба научных достижения прошли экспертизу в Управлении науки и техники провинции Аньхой, был сделан вывод,

что по общим техническим характеристикам новые аппараты достигли передового международного уровня и им будет гарантирован широкий рыночный спрос. Результаты практического использования портативного ультрафиолетового анализатора на территориях китайских химических заводов и электростанций показали, что прибор удобен в эксплуатации (небольшие размеры), работает устойчиво и оперативно выдает цифровые данные о содержащихся в воздухе разных видах ядовитых и вредных газов. В свою очередь, системы телеметрического измерения выбросов источников загрязнения проявили способность производить дистанционное измерение выбросов вредных газов из определенных источников загрязнения на расстоянии до сотен метров. Опытное использование позволило доказать достоверность полученных данных и стабильность работы системы [2].

Отметим, что благодаря значительным успехам Китая в освоении космоса стало возможным преодоление проблемы дефицита полноценной информации о состоянии окружающей среды, о влиянии на ее изменение различных факторов. Государственная Программа по созданию глобального экомониторинга базируется на получении достоверной своевременной информации с собственных космических спутников. Фундамент такого мониторинга был положен в сентябре 2008 г. запуском сразу двух китайских спутников – «Хуаньцзин-1А» [7] и «Хуаньцзин-1В», которые обеспечивают передачу информации о состоянии земной поверхности на территории 720 кв км. А уже в ноябре 2013 г. Китай успешно вывел на орбиту третий спутник «Хуаньцзин-1С», предназначенный для мониторинга состояния окружающей среды и предупреждения стихийных бедствий. Всего же на орбиту будут выведены 8 подобных спутников, три из которых уже обеспечивают Китай огромным количеством необходимой для корректировки государственной экологической политики информацией из космоса [9].

Кроме того, планируется активное развертывание глобальной навигационной системы Бэйдоу (Бэйдоу - китайское название созвездия Большой Медведицы). Еще в 2000 г. Китай приступил к созданию собственной навигационной системы, чтобы снизить свою зависимость от западных технологий. А уже в 2004 г. была создана модернизированная система «Бэйдоу-2» [11] и в течение семи лет КНР вывела на орбиту четыре экспериментальных спутника, а в 2007 г. запустил «Компас-М1» - первый спутник группировки «Бэйдоу-2». С помощью этой группировки в Китае сейчас осуществляется мониторинг в области транспорта, лесного и водного хозяйства. В планах китайского руководства через семь лет выйти на глобальный рынок и зарабатывать более 60 млрд долл в год. С появлением стой системы Китай перестал зависеть от GPS. Для усиления своих позиций в данном сегменте КНР планирует также постройку собственной космической станции к 2020 г. Ожидается, что осуществление мероприятий Программы приведет к преодолению дефицита информации о глобальных изменениях и возможности эффективно предсказывать природные катаклизмы. К 2020 г. Китай хочет сделать систему «Бэйдоу» глобальной и начать предоставлять услуги высокоточного позиционирования по всему миру [14]. Полная группировка «Бэйдоу» включает 35 спутников, использующихся в интересах развития различных областей (от метеорологии до телекоммуникаций).

По индексу экологической устойчивости Китай занимает 133 место из 146 стран мира и основные направления развития современной экологической политики Китая ориентированы на борьбу против «трех зол»: загрязнения атмосферы, загрязнения поверхностных и подземных вод, загрязнения окружающей среды промышленными и бытовыми отходами. Растет и актуальность вопросов химического загрязнения почв и шумового загрязнения, роста угроз сохранению биоразнообразия. При этом, действующие конституционные нормы и законы, направленные на поддержание экологической безопасности, исполняются преимущественно неэффективно, многие из них не введены в единую систему и часто носят временный характер. Продолжающийся экстенсивный рост экономики, при все более расточительной модели потребительского поведения значительной части населения (мелиоративные мероприятия не успевают за темпами разрушения природной среды), требуют от государственных и местных органов власти роста внимания к отрицательным последствиям роста, к преодолению преград на пути распространения экологических норм и правил. Считается, что эффективным инструментом регулирования может стать пока и общественный контроль за действиями властей и предпринимателей, наносящих невосполнимый ущерб природной среде. Поэтому в 2008 г. приняты Правила раскрытия экологической информации (ведомства должны публиковать все законодательные и нормативно-правовые акты в сфере охраны среды, направления деятельности, критерии и стандарты, сведения о полученных лицензиях и административном утверждении проектов, а экологически грязные предприятия - раскрывать для публичного доступа важнейшие сведения о состоянии экологии) [16, С.182.].

Учитывая китайский опыт многоуровневого регулирования процесса экологической модернизации российское государство может расширить набор инструментов экорегулирования. Недостаточное для компенсации всех экологических издержек (совокупность природоохранных затрат и экономического ущерба) финансирование охраны окружающей среды из госбюджета (не более 1% ВВП) и средств предприятий не позволяет довести эффективность природоохранных процессов до нормативных требований. В нашей стране только предстоит создание законодательной базы для единой системы предупреждения, ликвидации вреда и восстановления окружающей среды, обеспечивающей высокую эффективность экологической экспертизы, развитие механизмов страхования и возмещения причиненного вреда и распределения ответственности за прошлое загрязнение. Анализируя проблемы и достижения КНР в создании «экологической цивилизации», можно выявить наиболее перспективные модели регулирования отношений экономических субъектов в процессе формирования геоинформационных систем, способы преодоления противоречий интересов государства и частного бизнеса.

Литература.

1. В Китае запрещают неэкологичные автомобили – [Электронный ресурс] – URL: <http://www.chinapro.ru/rubrics/12/3105/print>
2. В Китае разработаны новые технологии для мониторинга вредных выбросов в атмосферу – [Электронный ресурс] – URL: <http://russian.people.com.cn/31516/7845394.html>
3. В Китае сформирована система экологического мониторинга в районе истоков трех крупнейших рек страны – [Электронный ресурс] – URL: http://priodasibiri.ru/show_new.php?id_new=5646
4. В Пекине планируют сократить выбросы в атмосферу на 50% – [Электронный ресурс] – URL: <http://www.chinapro.ru/rubrics/1/10928/>
5. В 2012 г. производство природоохранного оборудования в КНР будет расти – [Электронный ресурс] – URL: <http://www.chinapro.ru/rubrics/12/7672/>
6. За последние два года в Китае закрыто более 1000 предприятий, загрязняющих окружающую среду тяжелыми металлами – [Электронный ресурс] – URL: <http://russian.people.com.cn/31518/8170035.html>
7. Китай будет следить за состоянием окружающей среды из космоса - [Электронный ресурс] – URL: <http://compulenta.computerra.ru/archive/space/368816/>
8. Китай в течение пяти лет будет вести мониторинг состояния Сунгари – [Электронный ресурс] – URL: <http://www.medinfo.ru/mednews/6687.html>
9. Китай вывел на орбиту спутник для мониторинга состояния окружающей среды и предупреждения стихийных бедствий – [Электронный ресурс] – URL: <http://itar-tass.com/mezhdunarodnaya-panorama/648213>
10. Китайские банки откажут в кредите загрязнителям окружающей среды – [Электронный ресурс] – URL: <http://www.chinapro.ru/rubrics/1/1579/print>
11. Китайская система спутниковой навигации – [Электронный ресурс] – URL: <http://gisa.ru/9898.html>
12. Мартыненко, А. И. Проблемы создания и применения Базы знаний о Земле – [Электронный ресурс] – URL: http://www.mapservis.ru/docs/Problems_EKB.htm; Bi, Si-wen; Zhang, Xianfeng; Jing, Dong-sheng. Pilot study of Digital Earth Basic Theory System. Proceedings of Digital Earth 2001. Fred-ericton, 2001.
13. Островский А.В. Мировой финансовый кризис и его влияние на китайскую экономику / Влияние мирового финансового кризиса на экономику Китая – М.: ИДВ РАН, 2010. –192 с.
14. Собиев Д. Навигационная система «Бэйдоу»: китайский вызов GPS и ГЛОНАССу – [Электронный ресурс] – URL: <http://www.vesti.ru/doc.html?id=1005503>
15. Экология Китая. Долгожданный путь к решению проблем. – [Электронный ресурс] – URL: <http://rcutp.ru/news/0107112013/>
16. Экологические проблемы стран Азии и Африки / под ред. Д. В. Стрельцова и Р. А. Алиева. – М.: Аспект Пресс, 2012.
17. Экономика и экология: проблемы взаимодействия – [Электронный ресурс] – URL: <http://www.ecolostudy.ru/eco-19-9.html>

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ЛОКАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

С.Н. Костарев, д.т.н., доц., Е.Н. Еланцева, аспирант, М.А. Михайлова, магистр
Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г.Пермь
614000, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29, тел. (342)2446207,*

E-mail: iums@dom.raid.ru

**Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, г. Москва
119992, Москва, ГСП-2, Ленинские горы, тел. 89031143219*

Повышение экологических требований к полигонам захоронения отходов и качества среды обитания требует внедрения автоматизированных средств управления и мониторинга данными объектами [1]. Разработанность моделей и технологий послужило предпосылкой разработки аппаратно-программных средств управления качеством фильтрационных стоков.

Обзор известных процедур управления процессами на полигонах твердых бытовых отходов ТБО

Основные механизмы протекания процессов на полигонах ТБО зависят: от состава отходов, процедур управления полигоном (добавление осадков сточных вод; растворов, обладающих высокой буферной емкостью; измельчение; уплотнение отходов; предкомпостирование; продувка воздухом [2]; рециркуляция фильтрата и др. факторов).

Состав отходов значительно зависит в настоящее время от содержания синтетических материалов, таких как пластиковые пакеты и полиэтилен, составляющих значительную часть бытовых и промышленных отходов, что может оказывать влияние на конечный выход органического углерода.

Влияние добавления отстоя сточных вод и растворов, обладающих буферной емкостью на биодеструкцию отходов и, как следствие, влияние этой процедуры на качество фильтрата и биогаза исследовались в нескольких экспериментах, которые показали, что такие процедуры могут иметь положительный, отрицательный или нулевой эффект. Позитивное влияние обнаружено для аэробно переработанного отстоя, в то время как отрицательное влияние отмечено для анаэробно переработанных осадков [3].

Вредное воздействие низких значений pH на формацию метана, вызванное активной кислотной стадией, привело к концепции добавления в массив полигонов ТБО растворов, обладающих высокой буферной емкостью. Известны процедуры введения твердого буферного материала (CaCO_3) и регулирования уровня pH фильтрата перед его рециркуляцией добавлением щелочи (NaOH) или буферного раствора (NaHCO_3). В большинстве известных случаев добавление растворов, обладающих высокой буферной емкостью, имело положительное влияние на процессы биодеструкции ТБО. Процесс формации метана сам по себе увеличивает буферную емкость и повышает pH, и только там, где этот процесс не может устранить кислотность (результат кислотной стадии), добавление таких веществ имеет эффект. Это также указывает на то, что добавление данных веществ может быть очень эффективным, когда кислотная стадия на эксплуатируемом полигоне ТБО очень продолжительна.

Процедуры измельчения и уплотнения отходов способствуют увеличению гомогенности массы отходов за счёт уменьшения их размеров и в результате лучшего перемешивания способствует увеличению общей площади активного взаимодействия разнородных компонентов, устраняют препятствия для проникновения воды, которые создаются наличием в ТБО пластиковых пакетов и фольги, улучшая тем самым распределение воды в массе отходов. Однако главным аргументом в пользу этих процедур является возможность увеличения ёмкости полигона.

Наиболее изученная процедура управления полигоном ТБО – рециркуляция фильтрационных стоков. Аргументами в пользу рециркуляции фильтрата являются: пониженное содержание органических компонентов в фильтрате и, следовательно, снижение стоимости его очистки; уменьшение количества фильтрата, которое необходимо подвергнуть очистке; ускорение биодеструкции отходов, т.к. повышается содержание воды в отходах и улучшаются обменные процессы, ускоряется распространение питательных веществ. Кроме того, многократная рециркуляция фильтрата приводит к разбавлению локальных скоплений загрязняющих и ингибирующих веществ.

Рециркуляция часто применяется для фильтратов с высоким содержанием органических веществ. Фильтрат поступает обратно в те секции, откуда он выделился, до тех пор, пока процессы на полигоне не достигнут стабильных условий для образования метана.

Если развитие метаногенной среды затруднено из-за низких значений pH, что очень часто случается, то возврат фильтрата в стадию образования кислоты даже может стать ингибирующим фактором для процесса образования метана. Если же перед рециркуляцией провести pH-регулирование и внести растворы, обладающие высокой буферной емкостью, то это приведет к ускорению метановой

стадии и снижению содержания органических компонентов в фильтрате [3]. Рециркуляция фильтрата также приводит к повышению содержания воды в отходах и способствует её распространению в депонированных отходах, что теоретически должно повлиять на процессы их биодеструкции.

Кроме этого, рециркуляция создает поток воды в отходах, что теоретически может быть очень полезным. В лабораторных экспериментах показано [4], что в реакторах с интенсивным потоком воды образование метана увеличивалось на 25–30 % по сравнению с реакторами с таким же содержанием воды, но с отсутствующим потоком.

Одним из способов управления полигоном ТБО является способ, реализующий технологию рециркуляции фильтрата, предварительно обработанного раствором $\text{Ca}(\text{OH})_2$ до pH 9-9,5, описанный в патенте на изобретение № 2162059 RU [5].

Разработка технологической схемы, реализующей патент на изобретение № 2162059 RU

Целью работы являлась разработка технических решений по использованию патента 2162059, направленными на управление локальными сооружениями полигона ТБО. В качестве аппаратного обеспечения был выбран программируемый контроллер Omron, представляющий собой компактное изделие для решения задач автоматизации низкой и средней степени сложности [6]. Применение программного обеспечения контроллера Omron также позволило разработать человеко-машинный интерфейс управления локальными очистными сооружениями полигона ТБО.

Автоматизированная система оперативного управления включала следующие компоненты: управление секциями полигона с помощью рециркуляции фильтрата; ступень pH-регулирования, также дополнительно предлагается очистка фильтрата и поверхностных стоков ТБО на гидробиологических площадках [7], [8], [9].

Схема автоматизации локальных сооружений полигона ТБО представлена на рис. 1.

В данном случае полигон состоял из двух карт (секций). Локальные сооружения обезвреживания фильтрата представлены накопительным прудом-усреднителем (НПУ) и прудом-отстойником (ПО). Для стабилизации влажности массива полигона ТБО разработан алгоритм, реализующий управление процессами на полигоне ТБО с обратной связью. Для ускорения стабилизации pH-среды рассчитывается необходимое количество известкового раствора, добавляемого в рециркулируемый фильтрат, в зависимости от pH-среды массива ТБО и объема рециркулируемого фильтрата [10] (см. рис. 1). С карт полигона фильтрат поступает в накопительный пруд-усреднитель (НПУ), состоящий из трех секций, соединенных шлюзами.

Согласно этой схемы, фильтрат, образующийся в секции 1 участка захоронения отходов (УЗО) полигона (а в последующем и в секции 2 УЗО полигона будет поступать в секцию 1 накопительного пруда-усреднителя. При наполнении I-ой секции фильтрат переливом будет поступать во II-ую секцию накопительного пруда-усреднителя, а затем в III-ю секцию накопительного пруда-усреднителя.

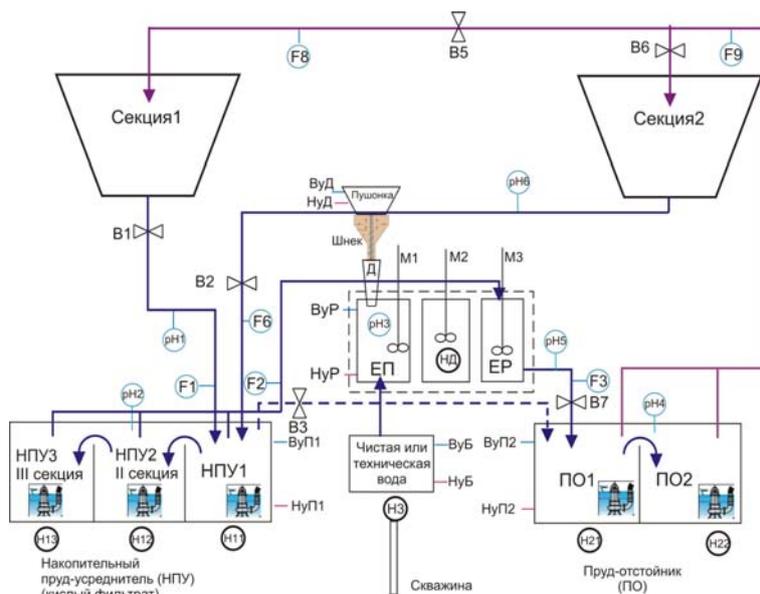


Рис. 1. Схема автоматизации локальных сооружений полигона ТБО: Fx – расход; pH-мониторинг pH; V_x – регулируемый вентиль; Vu, Ну – датчики верхнего и нижнего уровней жидкости в резервуаре

Насосом (Н1) фильтрат из секций накопительного пруда-усреднителя подается на обработку в станцию нейтрализации, состоящую из трех емкостей: в камеру реакции (ЕР), куда также будет подаваться подготовленный раствор извести из емкости (НД). Пушонка с помощью шнека с электроприводом (Д) подается на разбавление чистой, например, артезианской или технической водой насосом (Н3). В емкости (ЕП) будет поддерживаться необходимый рН (рН3). Затем подготовленный раствор $\text{Ca}(\text{OH})_2$ будет направляться в емкость (НД). Далее раствор $\text{Ca}(\text{OH})_2$ подается в реактор-смеситель (ЕР). Все емкости (ЕП, НД, ЕР) оборудованы мешалками М1, М2, М3. В реактор-смесителе ЕР поддерживается постоянное значение рН=9 с помощью системы автоматического регулирования, что позволит осуществлять автоматическое рН-регулирование стоков на выходе из смесителя. После обработки стоков, они поступают в пруд-отстойник. В пруде-отстойнике рН будет контролироваться рН-метром (рН4), рН фильтрата, поступающего с секций I-II УЗО полигона ТБО, рН-метрами – рН1 и рН6 соответственно. При достижении рН фильтрата, поступающего с секций УЗО полигона ТБО значений, характерных для 10–15 года эксплуатации полигона ТБО, фильтрат будет напрямую подаваться из пруда-усреднителя насосом Н1 в пруд-отстойник (на рисунке 1 в виде пунктирной линии).

Орошение карт полигона производится подачей фильтрата из пруда отстойника напором 1–2 атм. через перфорированные трубопроводы диаметром 1,5–2” исходя из необходимого расхода.

Программное управление технологическим режимом заключается в поддержании и уменьшении отклонения от заданного процесса. Проводится мониторинг физико-химических величин [11]. Алгоритм управления технологическим процессом был ранее описан в работе [12].

При выборе станции-реактора было рассмотрено дозирующее оборудование фирмы GRUNDFOS и ООО «ВК-Комплект». Дозирующее оборудование подключается к общей системе управления локальными сооружениями полигона ТБО. На рис. 1 приведен пример использования установки известкования фильтрата ООО «ВК-Комплект». С помощью насоса Н3 осуществляет наполнение водой емкости приготовления реагента (ЕП), засыпается нужное количество сухого реагента, после чего включается миксер М1 до полного растворения порошка. Далее приготовленный раствор перекачивается в емкость дозирования (НД). В емкости дозирования мешалка работает постоянно поддерживая нерастворившиеся частицы во взвешенном состоянии. Наполнение реактора (ЕР) происходит в автоматическом режиме. Система отслеживает верхний и нижний уровни жидкости в емкостях. При заполнению реактора (ЕР), микроконтроллер отслеживает рН в режиме реального времени и при отклонении от заданного, дает команду на насос дозатор, который доводит уровень рН до заданного. При установлении требуемого рН, происходит опорожнение реактора и подача обработанных стоков в пруд-отстойник (ПО).

Программно-аппаратная реализация патента на изобретение № 2162059 RU

1. Программирование алгоритма работы технологической схемы осуществляется с помощью микро-процесса Omron.

Станция оператора АСУ АРМ контролера полигона ТБО включает следующие модули:

- Сенсорный монитор оператора управления локальными сооружениями (рис. 2);
- Программируемый микропроцессор Omron.

Станция дозирования представляет отдельный типовой промышленный модуль и имеет собственный пульт управления.

Программа управления контроллером Omron написана на языке релейно-контактных схем (РКС) (стандарт МЭК 61131-3). Язык РКС представляет собой программную реализацию электрических схем на базе электромагнитных реле. Программа на языке РКС имеет наглядный и интуитивно понятный графический интерфейс, представляющий логические операции как электрическую цепь с замкнутыми и разомкнутыми контактами. Основные блоки разработанной программы и краткое пояснение блоков показаны на рис. 2.

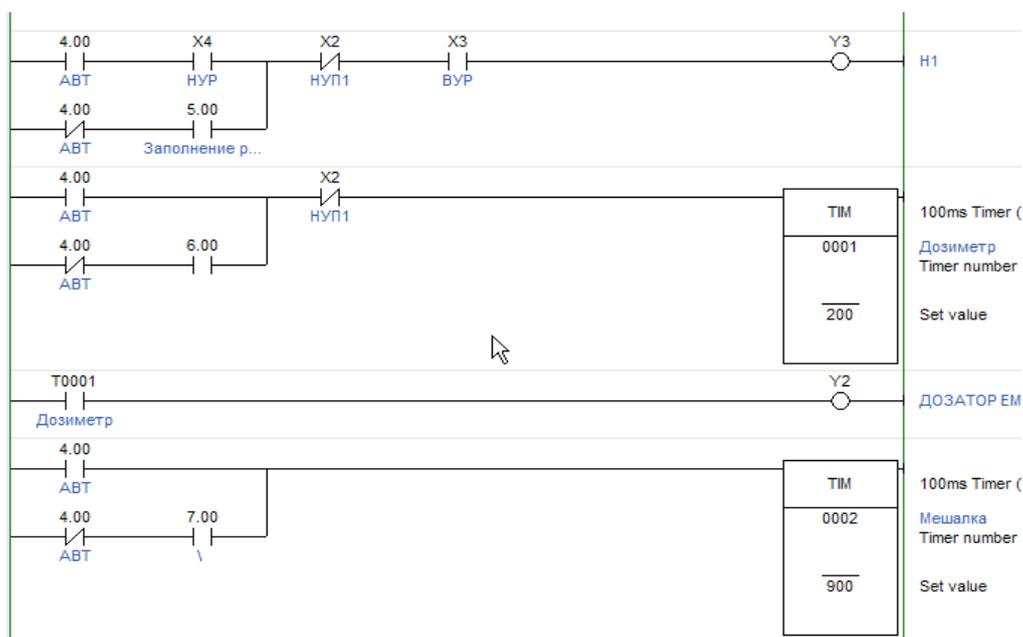


Рис. 2. Фрагмент релейно-контактной схемы

В первой секции (см. рис. 2) описано *заполнение емкости приготовления известкового молока* (Автоматическое включение насоса НЗ при опорожнении емкости ЕП, проверка условий наличия чистой воды (Нуб), залив до верхнего уровня емкости ЕП (Вур));

Ручное управление с пульта оператора (5.00));

Во второй секции описан процесс управления *дозированием пушонки* (Автоматическая настройка таймера, проверка наличия пушонки и включение привода дозиметра (засыпка пушонки) в ЕП; ручное управление с пульта оператора (6.00));

В третьей секции показано управление мешалкой.

Пульт оператора (сенсорный экран) разработан с использованием программы CX-Designer (Omron). Диалоговое окно оператора локальных сооружений обезвреживания фильтрата содержит дуплексный экран по управлению (Экран 1) (рисунок 3) и мониторингу физико-химических параметров (Экран 2).

В данной системе предусматривается автоматизированное и ручное управление. В автоматическом режиме производится авторегулирование параметров массива ТБО в соответствии с критериями управления (1) [1]

$$\int_{t_0}^{t_k} \int_{x_0}^{x_k} |\omega(x,t)| dx dt \rightarrow \min_{u(x,t)}$$

$$\int_{t_0}^{t_k} \int_{x_0}^{x_k} |q(x,t)| dx dt \rightarrow \min_{u(x,t)}$$
(1)

где $q(x,t)$, $\omega(x,t)$, $u(x,t)$ – соответственно поток фильтрата, влажность среды массива ТБО и управление рециркулируемым потоком фильтрата.

Математическая модель материального потока фильтрата имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \frac{\partial \omega(x,t)}{\partial t} + \frac{\partial q(x,t)}{\partial x} + b(x,t) = 0, \\ q(x,t) = u(x,t) + z(x,t), \\ x_0 \leq x \leq x_k, t \geq t_0, q(x_0,t) = q_0(t), q(x_k,t) = q_k(t), \omega(x,t_0) = \omega_0(x), \end{cases}$$
(2)

где $z(x,t)$ – возмущение, характеризующее изменение скорости инфильтрации; $b(x,t)$ – возмущение, характеризующее изменение материальной массы фильтрата.

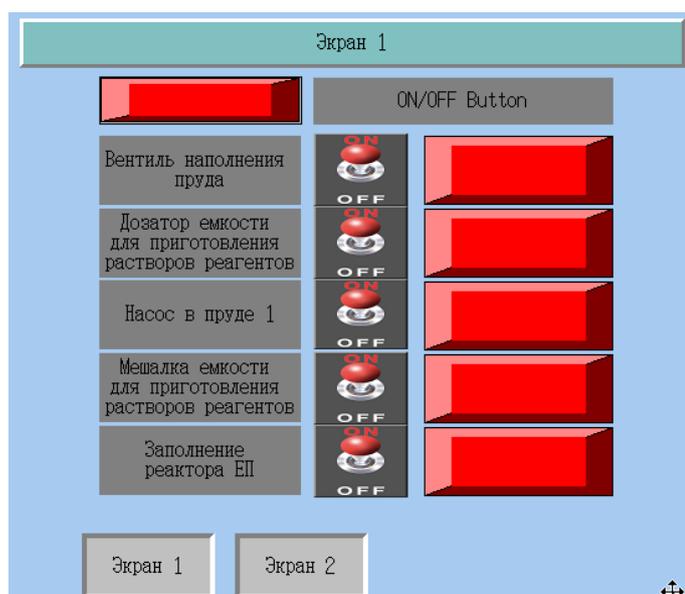


Рис. 3. Сенсорный экран монитора управления системой рециркуляции фильтрата (Экран 1)

При известных начальных и краевых условиях, возмущениях и управлениях система уравнений (2) имеет аналитическое решение, которое получено на основе импульсной переходной функции (рис. 4) [13].

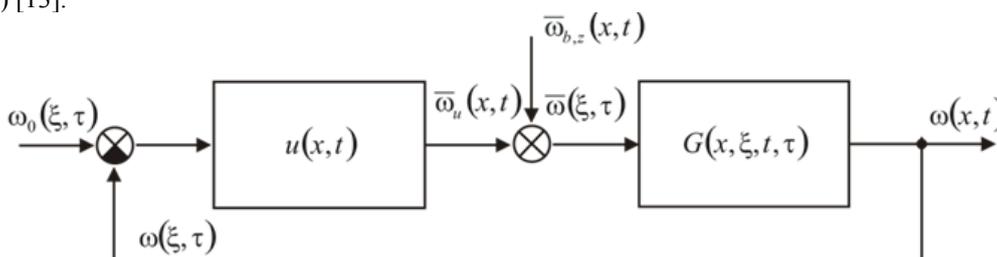


Рис. 4. Обобщенная структура схема распределенного управления полигоном ТБО, описываемая функцией Грина $G(x, \xi, t, \tau)$, построенная по принципу отклонения. Регулятор $u(x, t)$ формирует распределенное управляющее воздействие $\bar{\omega}_u(x, t)$, вторая составляющая $\bar{\omega}_{b,z}(x, t)$ стандартизирующей функции $\bar{\omega}(\xi, \tau)$ учитывает внешние возмущения.

Применение промышленного контроллера Omron и комплекса программного обеспечения CX-Programmer и CX-Designer показало технико-экономическую целесообразность и гибкость реализации при внедрении технологии рециркуляции фильтрата [14, 15].

Литература.

1. Артемов Н.И. [и др.]. Технологии автоматизированного управления полигоном твердых бытовых отходов / Н.И. Артемов, Т.Г. Серeda, С.Н. Костарев, О.Б. Низамутдинов // Международный журнал экспериментального образования. 2010. № 11. С. 43.
2. Ritzkowski, M. Aerobe in situ Stabilisierung der Altdeponie Kuhstedt-Laboruntersuchungen und Praxisbezug / M. Ritzkowski, K.U. Heyer, R. Stegmann // Deponietechnik 2002. – Dokumentation der 3. Hamburger Abfallwirtschaftstage, Vom 2002, Band 18, Verlag Abfall Aktuell.
3. Серeda Т.Г. Обоснование технологических режимов функционирования искусственных экосистем хранения отходов / Дис. ... д-ра техн. наук / Пермь, 2006.
4. Christensen T., Cossu R., Stegmann R. Landfilling of Waste, Leachate, London and N.Y., 1992.
5. Серeda Т.Г., Костарев С.Н., Плахова Л.В. Патент на изобретение RUS 2162059. Способ очистки сточных вод полигонов твердых бытовых отходов от тяжелых металлов.– М., ФИПС, 2001.
6. Лабораторный стенд «Средства автоматизации и управления «САУ-МИНИ»» / Методические указания. – Челябинск, 2010.

7. Серeda Т.Г., Костарев С.Н. Разработка методов проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления искусственными экосистемами хранения отходов // Экологические системы и приборы. – 2006. – № 11. – С. 21–24.
8. Костарев С.Н., Серeda Т.Г., Михайлова М.А. Разработка автоматизированной системы мониторинга и управления природно-техническими системами утилизации отходов // Фундаментальные исследования. 2013. – № 6-2. – С. 273–277.
9. Костарев С.Н. Автоматизированное проектирование природно-технических систем утилизации отходов // Программные продукты и системы. – 2010. – № 1. – С. 22.
10. Костарев С.Н., Серeda Т.Г., Клюкин А.А. Подходы к созданию информационных технологий автоматизированного управления безопасным состоянием экосистем депонирования отходов // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления. 2009. – № 3. – С. 15–24.
11. Костарев С.Н. Мониторинг и управление физико-химическими параметрами в природно-технических системах утилизации отходов // Сборник научных трудов Sworld. 2013. Т. 5. № 3. С. 78–82.
12. Kostarev S.N., Sereda T.G. Automated process control of sanitary municipal solid waste landfill // World Applied Sciences Journal. 2013. Т. 22. № SPL. Issue2. С. 64–69.
13. Костарев С.Н. Разработка параметрической модели управления полигоном твёрдых бытовых отходов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1; URL: www.science-education.ru/107-8566 (дата обращения: 02.02.2014).
14. Костарев С.Н., Серeda Т.Г. Комплексное внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами на санитарных полигонах твердых бытовых отходов // Экологические системы и приборы. 2014. № 4. С. 20-28.
15. Костарев С.Н., Серeda Т.Г., Михайлова М.А. Программно-аппаратный комплекс управления качеством фильтрационных стоков // Экологические системы и приборы. 2014. № 3. С. 39-46.

КОМФОРТ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ - ЗАЛОГ УСПЕШНОГО ТРУДА

*Е.Р. Жукова, О.В. Мальшева, А.Е. Погорелова, Т.Е. Сергеева, А.В. Яценко
кафедра РЭТЭМ, студенты группы 221*

*Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники, г. Томск
634055, Томск, просп. Ленина, 40, тел. 8 (382) 251-00-49
E-mail: alyona_pogorelova94*

В условиях становления рыночной экономики и социальной нестабильности обостряется проблема соблюдения прав работников на нормальные условия деятельности, в том числе, физических воздействий, таких как, шум, электромагнитное излучение (ЭМИ), освещённость, температура. Охрана жизни и здоровья работников должна быть в числе первостепенных задач государства и работодателей. Именно поэтому данный вопрос заинтересовал нас, как будущих специалистов по охране труда и ТБ.

Негативное воздействие физических факторов на условия труда в Российской Федерации делает проблему обеспечения безопасности человека чрезвычайно актуальной. В подтверждении вышесказанных слов приведем статистику несчастных случаев на производстве в России: По оперативным данным Государственных инспекций труда, за 9 месяцев 2012г. в результате несчастных случаев на производстве в РФ погибли 2 тыс. 284 работника, в том числе 162 женщины и 3 работника в возрасте до 18 лет. Такие данные были представлены Федеральной службой по труду и занятости (Роструд). При этом указывается, что за аналогичный период 2011г. на производстве погибли 2 тыс. 254 работника, из них 191 женщина и 1 работник в возрасте до 18 лет.

Безопасность труда и здоровье людей в большой степени зависят от освещенности рабочих мест и помещений. Неудовлетворительное освещение утомляет не только зрение, но и вызывает утомление организма в целом.

Задачи организации освещённости рабочих мест следующие: обеспечить различаемость рассматриваемых предметов, уменьшить напряжение и утомляемость органов зрения. Производственное освещение должно быть равномерным и устойчивым, иметь правильное направление светового потока, исключать слепящее действие света и образование резких теней.

Так как мы являемся студентами, на данном этапе исследования мы решили остановиться на рассмотрении влияния освещённости на работоспособность и эффективность труда[1].

Основную долю информации из окружающего мира человек получает через зрительный анализатор. Поэтому, одним из наиболее важных условий обеспечения комфортности и безопасности труда является освещение, соответствующее санитарно-гигиеническим требованиям. Сегодня в быту и на производстве используются несколько типов осветительных приборов:

лампа накаливания - электрический источник света, в котором тело накала, помещённое в прозрачный вакуумированный или заполненный инертным газом сосуд, нагревается до высокой температуры за счёт протекания через него электрического тока, в результате чего излучает в широком спектральном диапазоне, в том числе видимый свет;

люминесцентная лампа – газоразрядный источник света, где видимый свет излучается в основном люминофором, который, в свою очередь, светится под воздействием ультрафиолетового излучения разряда, сам разряд тоже излучает видимый свет, но в значительно меньшей степени;

лампа на основе светодиодов - полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока

Люминесцентные лампы нашли широкое применение в освещении общественных зданий: школ, больниц, офисов и т. д.

Люминесцентные лампы наиболее целесообразно применять для общего освещения, прежде всего помещений большой, позволяющими улучшить условия освещения и при этом снизить потребление энергии на 50-83 % и увеличить срок службы ламп[2].

В аудиториях нашего университета установлены три типа ламп: лампы накаливания, светодиодные, люминесцентная.

В качестве исследуемого помещения, нами была взята аудитория № 314, оборудованная люминесцентными лампами (рис.1).

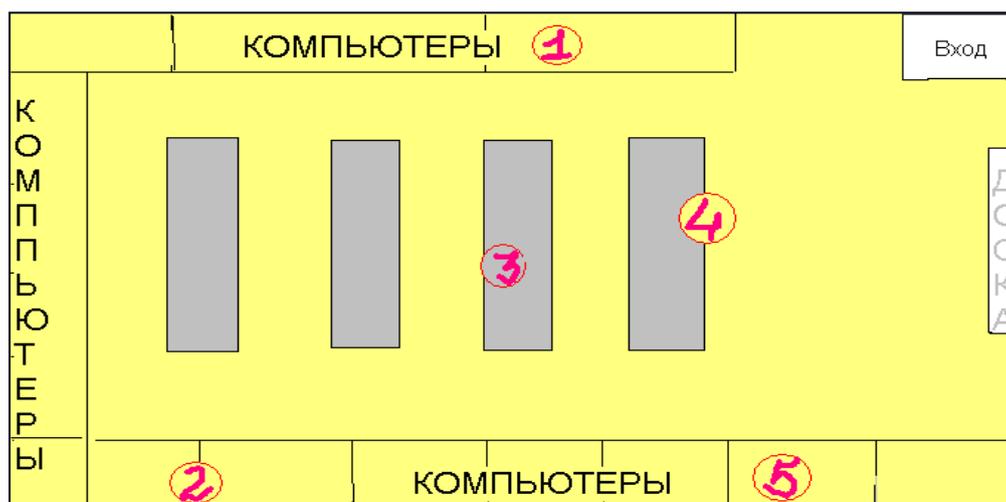


Рис.1. Аудитория № 314

Нами были измерены коэффициент освещённости и пульсация света в 5 выбранных точках кабинета.

Для измерения мы использовали приборы Люксметр-пульсметр АРГУС-07, погрешность измерений которых не превышает 10%. Измерение освещенности проводилось без предварительной подготовки осветительной установки, т.е. не проводилась замена всех перегоревших ламп и чистка светильников.

Описание Люксметр-пульсметр АРГУС-07:

Принцип работы люксметра-пульсметра Аргус-07 основан на преобразовании светового потока, создаваемого естественным и искусственным светом, в непрерывный электрический сигнал, пропорциональный световой освещенности, который затем преобразуется аналого-цифровым преобразователем в цифровой код, индицируемый на цифровом табло индикаторного блока. Для измерения коэффициента пульсации прибор определяет максимальное, минимальное и среднее значение освещенности пульсирующего излучения и рассчитывает значения коэффициента пульсации.

В люксметре-пульсметре Аргус-07 в измерительной головке установлен первичный преобразователь излучения – полупроводниковый кремниевый фотодиод с системой светофильтров, формирующих спектральную чувствительность, соответствующую «кривой видности». Показания индици-

руются в единицах люкс или килोलюкс (1000 люкс), коэффициент пульсации индицируется в единицах процентов.[3]

Источники освещения могут быть расположены произвольно относительно измерительной головки люксметра.

Таблица 1

Собранные данные по аудитории № 314.

Полученные численные данные:

Точка измерения	Наименование показателя (Е)	Наименование показателя (К)
1)	217,5	37,8
2)	331	13
3)	307	35
4)	326	37,8
5)	124,9	36

Е среднее = 261,28

К среднее = 31,72

Светодиодные лампы или светодиодные светильники в качестве источника света используют светодиоды, они применяются для бытового, промышленного и уличного освещения. Светодиодная лампа является одним из самых экологически чистых источников света. Принцип свечения светодиодов позволяет использовать в производстве и работе самой лампы безопасные компоненты. Светодиодные лампы не содержат ртутьсодержащих веществ, поэтому они не представляют опасности в случае выхода из строя или разрушения.

Светодиодные источники света имеют ограничения в применении. Их использование в муниципальных учреждениях затруднено в связи с тем, что отсутствует нормативная база по эксплуатации таких источников [4].

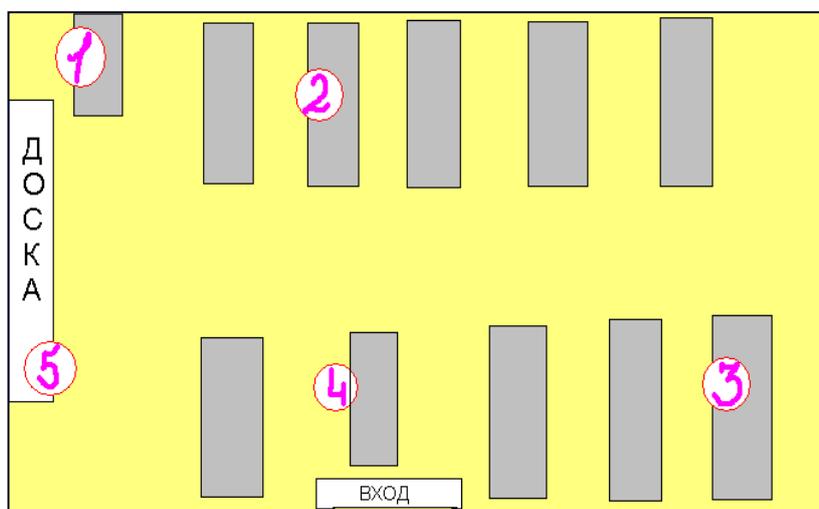


Рис. 2. Аудитория №423

В качестве исследуемого помещения, нами была взята аудитория № 423, оборудованная светодиодными лампами (рис.2). Нами были измерены коэффициент освещённости и пульсация света, в 5 выбранных точках кабинета.

Для измерения мы использовали приборы Люксметр-пульсметр АРГУС-07, погрешность измерений которых не превышает 10%. Измерение освещенности проводилось без предварительной подготовки осветительной установки, т.е. не проводилась замена всех перегоревших ламп и чистка светильников.

Следует отметить, что в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 "Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий нормативы освещенности по пульсации в производственных помещениях не должны превышать 15 %, тогда как во многих аудиториях ТУСУРа коэффициент пульсации выше.

Таблица 2

Собранные данные по аудитории № 423

Точка измерения	Наименование показателя (Е)	Наименование показателя (К)
1)	689	0
2)	1043,3	0
3)	550,6	0
4)	606,6	0
5)	418,3	0

Е среднее = 1102,6

К среднее = 0

Изучив полученные данные, мы пришли к выводу, что светодиодные источники освещения отличаются от люминесцентных меньшим коэффициентом пульсации. Однако полученные выводы нуждаются в проверке, так как освещенность в точках измерения создавалась не только светодиодными источниками, но и естественным светом из окон. (Необходимо оценить достоверность различий с помощью критерия знаков)

К кабинету с люминесцентными лампами нами предложены следующие рекомендации: мебель (парты, столы, шкафы)- в лице мебель цвета натурального дерева; к кабинетным доскам -темно-зеленого цвета, используется дополнительное освещение (подсветка) ; к дверям и оконным рамам-белого цвета.

Окраска стен университета, так же соответствует требованиям: используются тона желтого, бежевого, розового, зеленого.

*Самые здоровые, красивые,
гармонично развитые люди -это те,
которых ничто не раздражает.
Лихтенберг.*

Литература.

1. Ахмензятов И.М., Гребеньков С.В., Ломов О.П. Шум и инфразвук. Гигиенические аспекты. - СПб.:Бип,2002.-100 с.
2. Кудряшов Ю.Б., Перов Ю.Ф., Рубин А.Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения. Учебник для ВУЗов.– М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.– 184 с
3. Белов С.В. и др. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 1999.
4. Глебова Е.В. Производственная санитария и гигиена труда: Учеб.пос. для вузов. - М.: Высшая школа, 2005.-383с.

РАБОТА НАД САЙТОМ «ЗНАЙ, ЛЮБИ И ОХРАНЯЙ РОДНУЮ ПРИРОДУ» - ОДНО ИЗ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТАРШЕКЛАССНИКОВ

*Н.А. Аникина, педагог дополнительного образования,
МБОУ ДОД «Центр дополнительного образования детей», г. Мариинск
652152, г. Мариинск, ул. Вокзальная, 7
E-mail: nata-nata-1966@mail.ru*

Сегодня стало очевидным, что решение экологических проблем должно стать общегражданским делом и осуществляться путем научного подхода и переориентации мировоззрения человека по отношению к окружающей среде. Возникает вопрос, почему не прекращается научный и практический поиск, направленный на развитие экологического мышления, формирование экологической культуры ?

Во-первых, система целенаправленного воздействия на человека по формированию чувства гражданского долга и моральной ответственности за состояние окружающей среды, бережного отношения к природе и ее ресурсам – важнейшая мера преодоления экологической опасности. Во-вторых, из-за сложности проблемы формирования экологической культуры, в силу ее многоаспектности и многогранности, что ведет к отставанию практики от теории и теории от жизни. Несмотря на имеющиеся достижения в этой области, проблема формирования экологической культуры школьников остается далекой от своего окончательного завершения, здесь имеются широкие перспективы для дальнейших научных исследований. Наиболее удачным для решения задач формирования экологи-

ческой культуры, на наш взгляд, является старший подростковый возрастной период, который, несмотря на всю свою сложность, позволяет закладывать основы сознательного поведения по изучению и охране природы. Для того чтобы расширить диапазон научных и творческих увлечений старшеклассников, недостаточно одной учебной деятельности. Очень важно, чтобы данная работа проводилась и во внеурочное время, эффективность которой зависит не только от правильного отбора ее содержания, но и от технологий. Анализ литературы по данному вопросу, а также изучение опыта использования проектных технологий во внеурочной деятельности, позволили выявить противоречия между: катастрофическим состоянием окружающей среды и отсутствием у подрастающего поколения ответственного отношения к природе, потребности в её изучении и сохранении, осознания неразрывной связи человека с природой; реальным состоянием образования и воспитания в области экологии и необходимостью внедрения инновационных технологий, направленных не только на развитие экологического сознания личности с экологическим мировоззрением, экологической культурой и этикой, но и позволяющих по-новому, наиболее эффективно, организовать внеурочную деятельность.

Объект исследования: Формирование экологической культуры старшеклассников, включенных в природоохранную деятельность, работу с сайтом.

Предмет исследования: использование проектных технологий в формировании экологической культуры старшеклассников во внеурочной деятельности.

Гипотеза исследования основывается на предположении, что процесс формирования экологической культуры старшеклассников будет эффективным если:

- изучены теоретические основания проблемы формирования экологической культуры старшеклассников;

- выявлены факторы, влияющие на данный процесс;

- создана модель формирования экологической культуры;

- созданы условия формирования данного качества личности школьника;

Цель работы: изучение уровня сформированности экологической культуры старшеклассников.

Для достижения поставленной цели были решены следующие **задачи:**

1. изучить проблемы формирования экологической культуры старшеклассников;

2. выявить факторы, влияющие на формирование экологической культуры;

3. создать и проверить модель формирования экологической культуры старшеклассников.

Для решения поставленных задач и проверки выдвинутой гипотезы были использованы следующие **методы исследования:**

– теоретические методы: анализ литературы по проблеме исследования, изучение нормативной документации, педагогическое моделирование;

– эмпирические методы: тестирование, беседа;

– математические методы: количественная и качественная обработка полученных данных.

В последние годы возросла активность юных граждан в деле изучения и защиты природного и культурного наследия. В городе Мариинске эта деятельность приобрела статус самостоятельного экологического движения - рождение городской общественной экологической организации «Истоки». Члены организации – активные участники общественной жизни города, неоднократные победители областного конкурса «Дней защиты от экологической опасности в Кемеровской области». В рамках организации осуществляется социально-значимая, творческая деятельность детей и взрослых в процессе взаимодействия с природой.

Призывом человечеству прозвучали слова нашего земляка В.А. Чивилихина: « Не на что нам надеяться, кроме разума, памяти и совести...Мне кажется, что наступило время, когда любить природу, мало. Любит ли она тебя и что ты сделал для того, чтобы она тебя любила – вот как ныне стоит вопрос». Мы, в свою очередь, решили внести свою лепту в дело охраны природы родного края - создали сайт «Знай, люби и охраняй родную природу», который входит в разработанную нами модель формирования экологической культуры старшеклассников, включенных в природоохранную деятельность и работу с сайтом. И как результат- формирование экологической культуры представлен ее элементами (экологическая образованность, экологическая сознательность и экологическая деятельность). Изучение уровня экологической культуры старшеклассников мы проводили с помощью теста, разработанного кафедрой Казанского Государственного Университета. Принимая во внимание многокомпонентность экологической культуры, в тесте выделено три взаимосвязанные части: экологическая образованность (I), экологическая сознательность (II), экологическая деятельность (III).

В ходе исследования в тестировании приняли участие 45 человек, из них 15 старшеклассников, включенных в природоохранную деятельность и работу с сайтом, а другие ребята (назовем их неэкологи). Базой исследования явилась гимназия № 2.

В соответствии с полученными данными основное количество "экологов" имеет более высокий уровень экологической культуры, по сравнению с неэкологами.

Участие в значимой природоохранной деятельности, а затем размещение материалов этой деятельности на сайте развивает у подрастающего поколения потребность в созидании, укрепляет уверенность в собственных способностях и возможностях изменить что-то в обществе в лучшую сторону.

Сайт - эффективная социальная технология формирования экологической культуры подрастающего поколения и населения в целом. С его помощью организация «Истоки» предпринимает меры по транслированию в социум позитивных информационных потоков, что дает возможность объединить усилия участников экологического движения, привлечь к сотрудничеству различные социальные группы населения, общественные организации, государственные структуры в деле защиты природы и в решении социальных проблем. Общественное экологическое движение в целом и работа над сайтом в частности являются ключевым механизмом реализации национальной и региональной экологической политики, вносят большой вклад в становление гражданского общества.

В ходе работы мы пришли к следующим выводам: формирование экологической культуры нуждается в поиске яркой, интересной, легко запоминающейся формы. Создание сайта явилось той яркой и интересной формой работы, востребованной старшеклассниками, где можно найти возможность для проявления своей инициативы, способностей, знаний и умений, проверить себя в реальном деле. Работа над сайтом идет более успешно, если школьники являются активными участниками проектно-исследовательской, агитационно-пропагандистской деятельности, являются организаторами природоохранных мероприятий в городе и его окрестностях.

Содержание сайта способствует развитию познавательной активности и самостоятельности детей, воспитанию нравственно-экологической позиции через различные формы деятельности. В нем содержатся материалы, которые могут быть использованы на занятиях по экологии, краеведению и т.д. В своей работе теоретически обосновали и подтвердили эффективность применения во внеурочной деятельности проектных технологий, способствующих формированию экологической культуры старшеклассников.

Литература.

1. Алленова Н., «Первые шаги – учебник по HTML», <http://www.postroika.ru> / Н. Алленова., СПб: Питербург, 2003
2. Кашлев С.С., Глазачев С.Н. Педагогическая диагностика экологической культуры учащихся: [Текст]: Пособия для учителя. – М.: Горизонт, 2000.
3. Лещев Д. «Создание интерактивного Web-сайта». Д.Лещев - СПб: Питербург, 2003
4. Макарецва Л.В. Внеклассная работа по экологической и социальной географии России [Текст]: учебное пособие / Л.В. Макарецва, А.С. Кусков. – М.: ОАО Изд-во Лицей, 2001. -2008 с.
5. Мамедов, Н.М., Основы общей экологии. [Текст]: / Суравегина И.Т., Глазачев С.Н. Федеральный учебник для старших классов общеобразовательной школы. – М.: «МДС», 1998.
6. Мухина, С.А. Нетрадиционные педагогические технологии в обучении [Текст] / С.А. Мухина, А.А. Соловьёва – Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. – С 2004-384.
7. Никанаров, А.М. Глобальная экология [Текст]: Учебное пособие / А.М. Никанаров, Т.А. Хоружая. - М.: ЗАО «Книга сервис», 2003 – 288
8. Николаева, С.Н. Теория и методика экологического образования детей [Текст] / С.Н. Николаева. - М.: АСАДЕМА, 2002. – С110-270.
9. Соловьёв, Л.И. География Кемеровской области. Природа [Текст]: уч. пос. / Л.И. Соловьёв. – Кемерово: ОАО «ИПП «Кузбасс», ООО. СКИФ», 2006.-384 с.
10. Соловьёв, Л.И. Краеведческие игры [Текст]: учебное пособие / Л.И. Соловьёв. – 2-е изд., перераб. И доп. – Кемерово: Изд-во КРИПК и ПРО, 2004. – 368 с.
11. Холмогоров В. Основы Web-мастерства. - СПб: Питер, 2001
12. Ясвин, В.А. История и психология формирования экологической культуры. [Текст]: В.А. Ясвин – М.: Наука, 1999

**ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ PHOENICS. МОДЕЛИРОВАНИЕ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ
ВЕРХОВЫХ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА СТРОЕНИЯ**

Э.Е. Сопруненко, В.А. Перминов, д. ф.-м. н., проф.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел. 8 983 230 16 77

E-mail: perminov@tpu.ru, soprunenکو.elina@yandex.ru

Лесные пожары являются основной причиной повреждения и гибели лесов на значительных площадях. Ежегодно в России происходит более 18 тыс. лесных пожаров [1]. В настоящее время в изучении лесных пожаров все большую значимость и большие перспективы приобретают методы математического моделирования данного явления.

Целью данной статьи является исследование воздействия лесного пожара на строение с помощью программно-вычислительного комплекса PHOENICS [2].

Первой задачей данной работы является изучение физико-математической модели расчета лежащей в основе программно-вычислительного комплекса PHOENICS.

Вторая задача – это построение модели воздействия лесного пожара на строение, и определение критических безопасных расстояний между очагом пожара и зданием при различных скоростях ветра.

Программное обеспечение PHOENICS – многофункциональное ПО, позволяющее прогнозировать и формализовать описание чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техногенного характера. Программа позволяет решать одномерные, двумерные и трёхмерные задачи с учетом тепло- и массопереноса и химических реакций [2]. PHOENICS инструмент, который моделирует процессы, включающие поток жидкости, теплопередачу или перемещение массы, химические реакции и реакции горения в технологическом оборудовании и окружающей среде.

В основе программно-вычислительного комплекса PHOENICS лежит численная аппроксимация дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных, выражающих законы сохранения массы смеси и составляющих ее компонентов, импульса, энергии, характеристик турбулентности. Для перехода к расчету геометрическое и временное пространство разбивается на конечное число объемов, путем создания сетки в декартовой, цилиндрической или криволинейной системе координат. PHOENICS автоматически переводит систему дифференциальных уравнений в консервативную систему алгебраических, в соответствии с выбранной сеткой (аппроксимация дифференциальных уравнений). «Консервативность» системы алгебраических уравнений означает, что при ее получении соблюдается физический смысл исходных дифференциальных уравнений [3].

Дифференциальные уравнения, описывающие процессы тепло- и массообмена и гидродинамики подчиняются обобщенному закону сохранения. Если обозначить любую искомую функцию Φ , то обобщенное дифференциальное уравнение принимает следующий вид:

$$\frac{\partial}{\partial \tau}(\rho\Phi) + \frac{\partial}{\partial x_i}(\rho v_i \Phi) = \frac{\partial}{\partial x_i} \left(\Gamma_\Phi \frac{\partial \Phi}{\partial x_i} \right) + S_\Phi; \quad (1)$$

где t, x_i – временная и пространственные координаты, ρ – плотность, v_i – компоненты вектора скорости, Γ_Φ – коэффициент переноса (например, Γ_Φ – коэффициент турбулентной вязкости, теплопроводности, диффузии и т.д.), S_Φ – источниковый член. В частности в S_Φ может входить приток (сток) тепла за счет химических реакций в уравнении энергии или увеличение (уменьшение) концентраций компонент в результате химических реакций в уравнении диффузии. Конкретный вид Γ_Φ и S_Φ зависит от смысла переменной Φ (в действительности следовало бы использовать обозначения Γ_Φ и S_Φ , но это привело бы к слишком большому количеству нижних индексов в дальнейших выкладках и поэтому эти индексы будут опускаться). В уравнении (1) также подразумевается суммирование по индексу i . При решении трехмерных задач $i = 1, 2, 3$.

Построение дискретного аналога для уравнения вида (1) проводится на основе метода контрольного объема.

Основная идея метода поддается прямой физической интерпретации. Расчетная область разбивается на некоторое число непересекающихся контрольных объемов таким образом, что каждая узловaя точка содержится в одном контрольном объеме. В одномерном случае это отрезок, двумерном – прямоугольник, трехмерном – параллелепипед. Дифференциальные уравнения интегрируются

по каждому контрольному объему. Для вычисления интегралов используются кусочные профили, которые описывают изменение функции Φ между узловыми точками. В качестве кусочных профилей могут быть использованы различные функции (прямые, параболы, полиномы различных степеней, экспоненты и т.д.). Однако практика показывает, что наиболее оптимальным с точки зрения точности и экономичности при численной реализации являются полиномиальные профили. Полученный таким образом дискретный аналог выражает закон сохранения для параметра состояния Φ для конечного каждого контрольного объема. Так же, как дифференциальное уравнение выражает закон сохранения для бесконечно малого контрольного объема. Важнейшее свойство метода контрольного объема состоит в том, что при его использовании точно выполняются интегральные законы сохранения таких величин как масса, количество движения, энергия и т.д. в каждом контрольном объеме и для любой группы контрольных объемов и, следовательно, на всей расчетной области. Таким образом, даже решение с использованием малого количества контрольных объемов удовлетворяет точным интегральным балансам во всей области, то есть дискретный аналог (разностная схема) Патанкара - Сполдинга является консервативным. Способ разбиения расчетной области для трехмерного случая на контрольные объемы и типичный контрольный объем приведены на рис.1 [4].

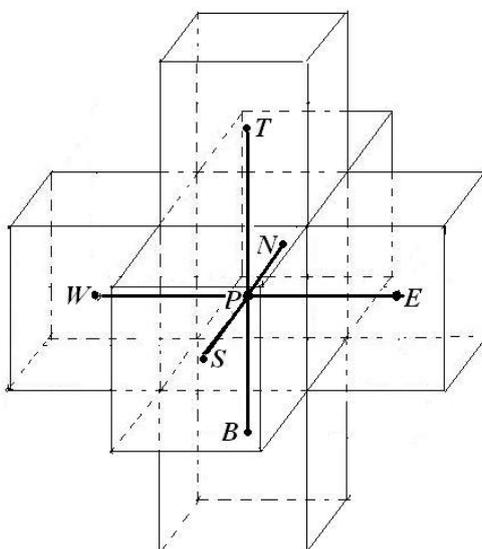


Рис. 1. Типичный контрольный объем для трехмерной области

Физическая постановка задачи

Наиболее опасным видом пожаров являются верховые. На их долю приходится до 70% выгоревшей площади. Как правило, возгорание в лесах происходит в нижнем ярусе леса в напочвенном покрове (опавшая хвоя, мхи, лишайники, отмершая трава и т.д.), а затем огнем охватывается полог леса, то есть образование верхового лесного пожара происходит в результате перехода низового лесного пожара в верховой [4].

Экспериментальные методы изучения лесных пожаров являются дорогостоящими и не позволяют проводить полное физическое моделирование данного явления. В этих условиях представляют интерес теоретические методы исследования. Так метод математического моделирования позволяет адекватно описывать состояние лесного массива и приземного слоя атмосферы при лесных пожарах. Например, на основе численного анализа можно исследовать процесс возникновения и распространения верхового лесного пожара [4].

В данной статье приводятся результаты расчетов возникновения верхового лесного пожара в постановке, полученной на основе общей математической модели пожаров [5]. Предполагается, что очаг низового пожара имеет конечные размеры и над пологом леса задана скорость ветра. Ось $0x_3$ направлена вверх, а оси $0x_1$ и $0x_2$ – параллельно поверхности земли (ось $0x_1$ совпадает с направлением ветра). Схема данного процесса представлена на рис. 2:

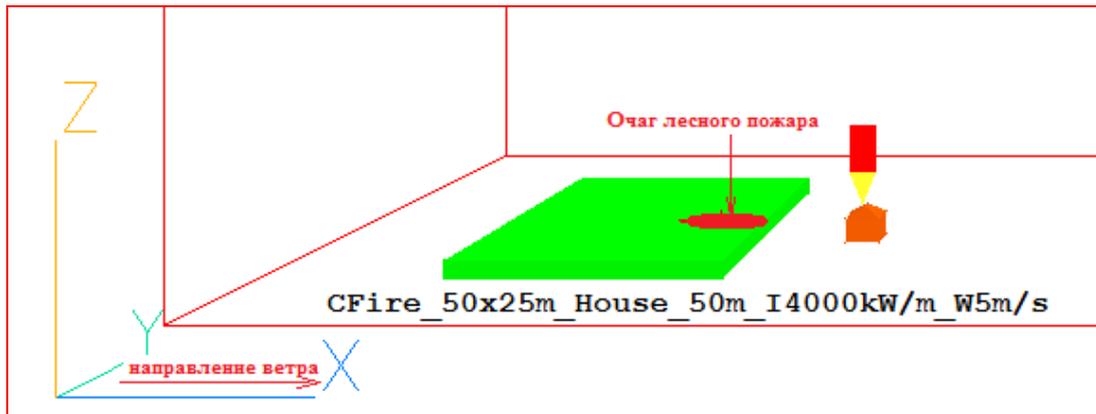


Рис. 2. Схема очага лесного пожара

Предполагается, что: 1) течение носит развитый турбулентный характер и молекулярным переносом пренебрегаем по сравнению с турбулентным, 2) плотность газовой фазы не зависит от давления из-за малости скорости течения по сравнению со скоростью звука, 3) среда находится в локально-термодинамическом равновесии, 4) известна скорость ветра над пологом леса в невозмущенных условиях, 5) газодисперсная смесь бинарная и состоит из частиц конденсированной фазы, а также газовой фазы – компонентов кислорода, газообразных горючих и инертных компонентов.

В рассматриваемой расчетной области с размерами $1000 \times 1000 \times 500$ м задавался лесной пожар размером 50×25 м и деревянное строение на различных расстояниях от очага.

Получив кривые распределения температур и скорости на поверхности здания, была построена зависимость температуры на стенках здания размерами $20 \times 50 \times 20$ метров для скоростей ветра от 5 до 10 м/с. График зависимости температуры представлена на рис. 3:

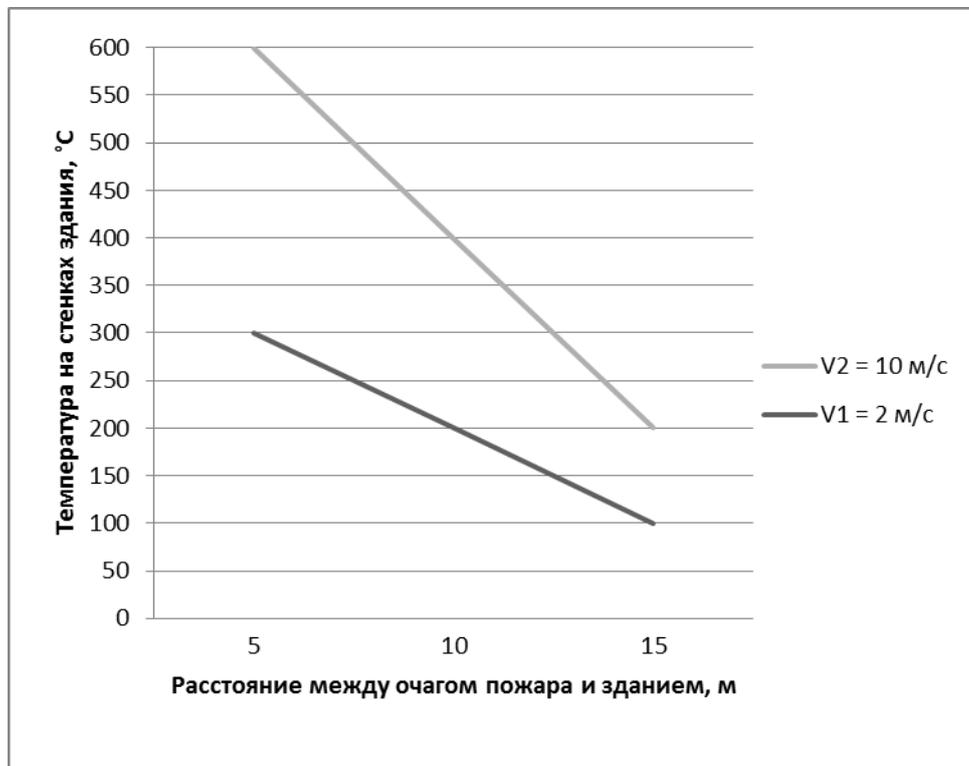


Рис. 3. Зависимость температуры на стенках деревянного строения для различных скоростях ветра (линии 1 и 2 соответственно при скоростях 2 и 10 м/с) на расстоянии 10 м от очага пожара

Таким образом, анализируя процесс выполнения первой задачи можно сделать вывод, что для получения консервативной системы уравнений в программно-вычислительном комплексе PHOENICS используется удобный в понимании не только математического смысла модели, но и ее физического смысла, метод «контрольного объема», суть которого заключается в разбиении геометрического (и временного) пространств на конечное число объемов и для каждого из них необходимо составление баланса величин (энергии, импульса, массы). В итоге, для решения нам необходимо получить разницу величин (энергии, импульса, массы) поступивших и покинувших данный объем за какой-то промежуток времени.

В ходе выполнения второй задачи исследовалось воздействие лесного пожара на деревянное строение, и определялись критические безопасные расстояния между очагом пожара и зданием при различных скоростях ветра. В результате решения была построена зависимость температуры на стенках деревянного здания размерами 20x50x20 метров для скоростей ветра от 2 до 10 м/с.

Полученные результаты расчетов могут позволить оценить безопасные критические расстояния для построек, находящихся вблизи лесных массивов. Данная математическая модель может быть использована для разработки своевременных профилактических мероприятий по обеспечению безопасности в условиях лесных пожаров. Также полученные результаты моделирования могут быть применены в проведении актуализации существующих нормативов безопасных расстояний при лесных пожарах для зданий и сооружений.

Дальнейшие исследования в данной области могут быть продолжены с использованием большего числа определяющих факторов и с перспективой усовершенствования и дополнения существующей модели.

Литература.

1. Федеральное агентство лесного хозяйства [Электронный ресурс] / URL: <http://www.rosleshoz.gov.ru> (дата обращения: 1.09.2014);
2. CHAM PHOENICS Your Gateway to CFD Success [Электронный ресурс]/URL: <http://www.cham.co.uk/products.php> (дата обращения: 30.06.14).
3. ЗАО «Союзтеплострой инжиниринг» [Электронный ресурс]/URL: http://www.stsing.ru/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=77&Itemid=103 (дата обращения: 26.07.14).
4. Перминов В. А. Математическое моделирование возникновения верховых и массовых лесных пожаров [Текст] : дис. ... док. физ.-мат. наук : 01.02.05 : утв. 27.08.10 / В. А. Перминов. – 2010. – 283 с.
5. Доррер Г.А. Динамика лесных пожаров. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008 – 404 с
6. Патанкар С.В. Численные метода решения задач теплообмена и динамики жидкости. М.: Энергоатомиздат, 1984. – 152 с

СУММАРНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ И ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. БЕЛОЙ)

Д.С. Теплова, маг.1 ГО

Бакирский государственный университет, г.Уфа

450074, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32, тел. 89093500452

E-mail: d.teplova@yandex.ru

Экологическая тематика в научной и общественной сфере в данный момент наиболее актуальна, т. к. последствия влияния антропогенного воздействия на природную среду и ее компоненты проявляются и все чаще оказывают прямое воздействие на здоровье, социальное благополучие человека. В связи с этим необходимость мониторинга и оценки экологических ситуаций не только сельских, но малонаселенных территорий, очевидна. В некоторых случаях оценивание ситуаций несет определенные сложности в связи с тем, что загрязнение или нагрузка вызывают изменение не только компонента, испытывающего данное воздействие, но и всего ландшафта. Поэтому комплексная оценка наиболее приемлема в данных случаях.

Для избегания субъективности оценки экологических ситуаций используют ряд показателей. Наряду с самими количественными покомпонентными исследованиями, выполнение комплексных оценок включает процедуру интеграции данных. [3] Процесс сводится к определению суммарных показателей загрязненности воздуха, воды, почв и их обобщению на основе характеристик значимости каждого из геокомпонентов в суммарные показатели состояния среды в целом. Выполнение ко-

личественных интегральных оценок сдерживается отсутствием подходящих экологических критериев. Для территорий (прежде всего, урбанизированных), охарактеризованных количественными данными о загрязнении геокомпонентов и о состоянии здоровья населения, может быть проведена интеграция покомпонентных показателей в суммарный показатель антропогенной нагрузки. Суммарный показатель антропогенной нагрузки (СПАН) может быть определен на основе обобщающих показателей предшествующего иерархического уровня, при условии определения их весомости. [1] В роли показателей предшествующего иерархического уровня могут находиться обобщающие показатели загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА), воды (ИЗВ), почв (Z_c) и др., в качестве обобщающего параметра для урбанизированных территорий принимаются характеристики состояния здоровья населения. Определение суммарного показателя антропогенной нагрузки на основе оценки значимости геокомпонентов (СПАН) было осуществлено в 1984 г., при разработке ТерКСОП г. Ярославля. [2]

При геоэкологических и медико-географических исследованиях, проводимых в г. Ижевске Струманом В.И., коэффициенты корреляции составили: 0,21 для $ИЗА_{сг}$; 0,54 для $ИЗА_{нму}$; 0,07 для ИЗВ; 0,12 для Z_c . [6] Поскольку сумма приведенных коэффициентов корреляции составляет 0,94, для удобства интерпретации результатов все они пропорционально увеличены, так чтобы их сумма составила единицу. В этом случае в гипотетической ситуации соответствия всех показателей загрязнения предельно допустимым с гигиенической точки зрения значениям величина СПАН составит единицу. Для приведения показателей загрязнения к единому смысловому содержанию (кратность превышения или доля предельно допустимых значений) величины $ИЗА_{сг}$ и $ИЗА_{нму}$ следует делить на число учитываемых ингредиентов, а показатель Z_c – на соответствующую предельно допустимую величину 16. Таким образом, суммарные показатели антропогенной нагрузки (СПАН) рассчитываются по формуле:

$$СПАН = 0,57 \frac{ИЗА_{нму}}{n_1} + 0,23 \frac{ИЗА_{сг}}{n_2} + 0,13 \frac{Z_c}{16} + 0,07 ИЗВ, \quad (1)$$

где n_1 и n_2 – количества ингредиентов, учтенных при вычислении $ИЗА_{нму}$ и $ИЗА_{сг}$ соответственно.

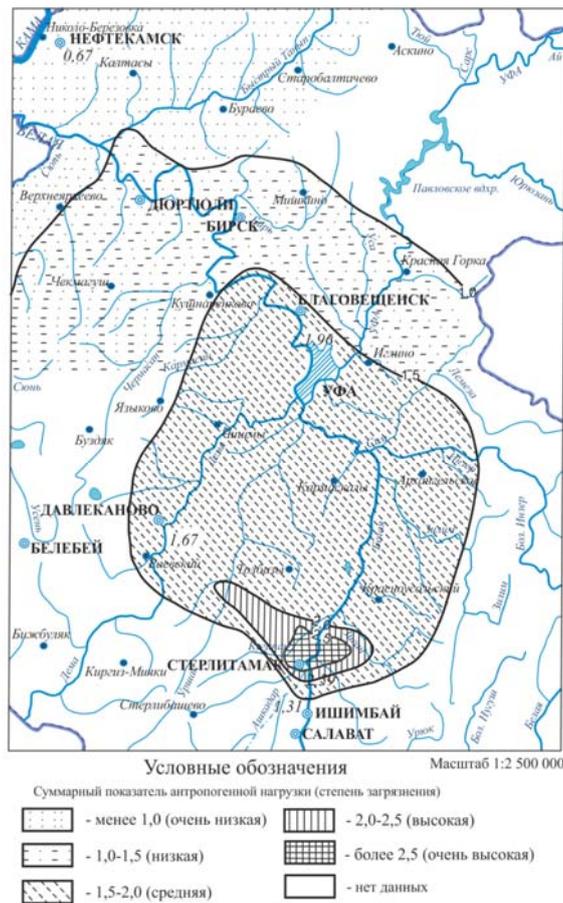


Рис. 1. Комплексная экологическая карта среднего и нижнего течения р. Белая и прилегающей территории (на основе расчетов СПАН)

Хотя коэффициенты корреляции индивидуальны для отдельных территорий и могут незначительно варьировать, данная методика была применена на территории республики Башкортостан. Выбраны пункты, для которых рассчитывался данный показатель – Давлеканово, Ишимбай, Стерлитамак, Уфа, Нефтекамск. Они концентрируют наибольшее количество населения и промышленности, а также расположены вдоль р. Белая, что обуславливает их влияние друг на друга и на прилегающую территорию и взаимосвязанность показателей. Поскольку на данной территории проводится экологический мониторинг, она обеспечена статистическими данными – ИЗА, ИЗВ, Z_c , по которым и проводится расчет суммарного показателя (Табл. 1).

Таблица 1

Индексы загрязнения почв, атмосферы, вод для расчета суммарного показателя антропогенной нагрузки [5]

Населенные пункты	Z_c	ИЗА	ИЗВ	СПАН
Давлеканово	4,31	8,2	4,55	1,67
Ишимбай	1,44	6,4	3,88	1,31
Стерлитамак	3,18	13,9	4,9	2,59
Уфа	5,56	10,3	3,82	1,96
Нефтекамск	1,96	2,3	4,05	0,67

Составлена комплексная экологическая карта среднего и нижнего течения р. Белая и прилегающих территорий для наглядного анализа экологической ситуации. Анализ загрязненности отдельных компонентов и окружающей среды в целом может проводиться с помощью многих прикладных программ – Geofile, ArcGis [4], в данном случае было использовано ПО CorelDRAW Graphics Suite X6.

Показатель ИЗА формируется за счет концентраций формальдегида, бенз(а)пирен, диоксид азота, взвешенные вещества, оксид азота, ИЗВ – меди, железа, марганца, нефтепродуктов и органических веществ, оксида азота, суммарный индекс загрязнения почв – меди, цинка, никеля, кадмия, свинца.[5] Используя метод интерполяции данных, проведены изолинии СПАН. После оцифрования, на выходе, получена карта (схема) распределения показателей антропогенной нагрузки, по которым возможен анализ степени загрязнения и влияния хозяйственной деятельности в целом на среду. Таким образом, получена комплексная экологическая карта среднего и нижнего течения р. Белая и прилегающих территорий, которые испытывают антропогенную нагрузку и в некоторой степени загрязнены в результате воздействия от основных промышленных центров (Рис. 1). Определены территории наибольшей антропогенной нагрузки и загрязнения – г. Стерлитамак и территория, расположенная севернее города, что обусловлено естественными причинами – преобладанием ветров южной направленности, особенно в зимнее время при частом проявлении антициклонов, затрудняющих процесс рассеивания загрязняющих веществ. Кроме того, предгорная территория, включающая Уфимский, Кармаскалинский, Гафурыйский, Архангельский, Аургазинский, части Чишминского и Иглинского районов, обуславливает снос загрязняющих веществ с западных районов республики и граничащих субъектов.

Литература.

1. Азгальдов Г.Г., Райхман Э.П. О квалиметрии. – М.: Издательство стандартов, 1973. – 172 с.
2. Беляева Е.Л. Методика комплексной оценки состояния окружающей среды города//Проектирование и инженерные изыскания. – М.: Изд. Дом «АСД», 1989. – № 5. – С. 27-28.
3. Воробейчик Е.Л., Садыков О.Ф., Фарафонов М.Г. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем (локальный уровень). – Екатеринбург: Наука, 1994. – 280 с.
4. Галеева Э.М., Фазылов А.Р. Эколого-геохимическое картографирование техногенных аномалий. – Уфа: РИО БашГУ, 2002. – 100 с.
5. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды республики Башкортостан в 2011 году» – Уфа: ГУП НИИ БЖД РБ, 2012. – 343 с.
6. Стурман В.И. Геоэкологические проблемы Удмуртии. – Ижевск: Изд. Удм. ун-та, 1998. – 158 с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАЖИГАНИЯ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТРУБОПРОВОДАХ

*В.А. Перминов д. ф.-м. н., проф., А.В. Румянцев, асп.
Томский политехнический университет, г. Томск
634050, г. Томск, ул. Усова, 7, тел. (3822)-56-36-50
E-mail адрес: perminov@tpu.ru*

Как правило, крупная техногенная катастрофа на объектах магистральных трубопроводах сопровождается возникновением огненных шаров [1], под воздействием которых возможно зажигание близлежащего растительного покрова [2]. В связи с этим представляет интерес прогнозирование возникновения и развития пожаров в окрестности места произошедшей аварийной ситуации. Ввиду того, что натурные исследования при решении данных задач невозможны, актуальными являются методы математического моделирования [3]. В математической модели используются интегральные параметры (максимальный размер огненного шара, время жизни и высота подъема горящего облака, мощность излучения с единицы поверхности) как функции массы вовлеченного топлива, полученные из эмпирических зависимостей путем обработки результатов экспериментов и экспресс-анализа аварийных ситуаций [1]. Данные, полученные в результате исследований, могут быть использованы для прогнозирования последствий и проведения профилактических мероприятий.

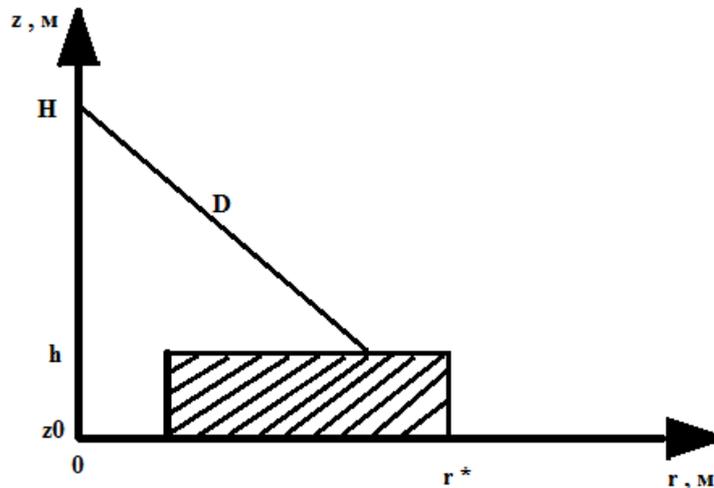


Рис. 1. Схема процесса зажигания лесного массива

Считаем, что источник лучистой энергии находится на высоте H от поверхности Земли (см. рис.1). Так как его размеры малы по сравнению с радиусом Земли, будем считать точечным источником излучения, D - расстояние от центра источника до текущей точки поверхности лесного массива, h - высота лесного массива, θ - эпицентр, r - радиус зоны зажигания. На верхнюю границу $z = h$ лесного массива действует интенсивный лучистый поток $q_R(r, t)$, который ослабляется по мере удаления от эпицентра θ . Максимум интенсивности источника достигается при $t = t_m$, далее она затухает до нуля согласно данным о $q_R(r, t)$, которая может быть аппроксимирована следующим образом [2]

$$q_R(r, t) = \frac{t_p P_m \sin \alpha}{4\pi D^2} \begin{cases} t/t_m & t \leq t_m \\ \exp(-k_q(t/t_m - 1)) & t \geq t_m \end{cases}$$

$$t_m = 0.032 W_0^{0.8}$$

$$P_m = 1.33 W_0^{0.8}$$

$$t_p = \exp[-7.0 \cdot 10^{-4} \cdot (\sqrt{r^2 + H^2} - D_0/2)]$$

- Здесь t_m - время максимума тепловыделения источника излучения, с;
- D - расстояние от центра источника излучения до полога леса, м;
- t_p - коэффициент пропускания атмосферы;
- P_m - максимальная величина светового импульса в момент времени t_m , кт/с;
- L - угол между направлением вектора плотности потока излучения и верхней границей растительного покрова;

w_0 - мощность источника, кт;

k_0 - аппроксимационный коэффициент ($k_0=0.75$).

Поступление лучистой энергии в растительный покров ($z_0 \leq z \leq h$) вызывает нагрев лесных горючих материалов, испарение влаги и последующее термическое разложение твердого материала с выделением летучих продуктов пиролиза, которые затем воспламеняются. Из-за наличия силы тяжести, нагретые объемы воздуха начинают всплывать вверх, поэтому процессы объемного загорания лесной растительности оказываются, в общем случае, связаны с гидродинамикой течения. Ввиду того, что на периферии от эпицентра взрыва интенсивность лучистого потока в полог леса невелика, то там не происходит загорания. Таким образом, за время действия источника излучения формируется зона первоначального загорания лесного массива радиусом r^* . В идеальном случае она имеет в плане форму круга. Последующее ее развитие определяется взаимодействием восходящих потоков с полем ветра, поскольку они выносят в приземный слой атмосферы и осуществляют разброс по окружающей территории твердых горящих элементов, а также метеорологическими и географическими условиями в заданном районе [3].

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (r \rho v) + \frac{\partial}{\partial z} (\rho w) = \dot{m}; \quad (2)$$

$$\frac{\partial}{\partial t} (\rho v) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (r \rho v^2) + \frac{\partial}{\partial z} (\rho v w) - \frac{\partial \rho}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (-r \rho v^2) + \frac{\partial}{\partial z} (-\rho v^2 w) - \rho \nu \alpha v \sqrt{v^2 + w^2} \quad (3)$$

$$\frac{\partial}{\partial t} (\rho w) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (r \rho v w) + \frac{\partial}{\partial z} (\rho w^2) = -\frac{\partial \rho}{\partial z} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (-r \rho v^2 w) + \frac{\partial}{\partial z} (-\rho w^2) - \quad (4)$$

$$-\rho \nu \alpha v \sqrt{v^2 + w^2} - \rho g$$

$$\frac{\partial}{\partial t} (\rho c_p T) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (\rho v c_p T) + \frac{\partial}{\partial z} (\rho w c_p T) = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (-r c_p v^2 T) + \frac{\partial}{\partial z} (-\rho c_p w^2 T) + \quad (5)$$

$$+ k_g (c U_R - 4 \sigma T^4) + q_s R_s + \alpha_v (T_s - T)$$

$$\frac{\partial}{\partial t} (\rho c_\alpha) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (r \rho v c_\alpha) + \frac{\partial}{\partial z} (\rho w c_\alpha) = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (-r \rho v^2 c_\alpha) + \frac{\partial}{\partial z} (-\rho w^2 c_\alpha) - R_{s\alpha}, \alpha = 1, 4; \quad (6)$$

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{r c}{3k} \frac{\partial U_R}{\partial r} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{c}{3k} \frac{\partial U_R}{\partial z} \right) - k c U_R + 4 \sigma (k_g T^4 + k_s T_s^4) - Q, k = k_g + k_s \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^4 \rho_i c_{p i} \varphi_i \frac{\partial T_s}{\partial t} = q_s R_s - q_2 R_2 + k_s (c U_R - 4 \sigma T_s^4) + \alpha_v (T - T_s) \quad (8)$$

$$\rho_1 \frac{\partial \varphi_1}{\partial t} = -R_1, \rho_2 \frac{\partial \varphi_2}{\partial t} = -R_2, \rho_3 \frac{\partial \varphi_3}{\partial t} = \alpha_c R_3 - \frac{M_3}{M_1} R_3, \rho_4 \frac{\partial \varphi_4}{\partial t} = 0; \quad (9)$$

$$\sum_{\alpha=1}^5 c_\alpha = 1, p_\alpha = \rho R T \sum_{\alpha=1}^5 \frac{c_\alpha}{M_\alpha} \quad (10)$$

$$\dot{m} = (1 - \alpha_c) R_1 + R_2 + \frac{M_c}{M_1} R_3, R_{s1} = -R_3 - \frac{M_1}{2M_2} R_3, R_{s2} = \nu (1 - \alpha_c) R_1 - R_5.$$

$$R_1 = k_1 \rho_1 \varphi_1 \exp\left(-\frac{E_1}{RT_s}\right), R_2 = k_2 \rho_2 \varphi_2 T_s^{-0.5} \exp\left(-\frac{E_2}{RT_s}\right)$$

$$R_3 = k_3 \rho \varphi_3 s_\sigma c_1 \exp\left(-\frac{E_3}{RT_s}\right), R_5 = k_5 M_2 \left(\frac{c_1 M}{M_1}\right)^{0.25} \frac{c_2 M}{M_2} T_s^{-2.25} \exp\left(-\frac{E_5}{RT_s}\right)$$

Начальные и граничные условия для системы уравнений (2) (10) имеют следующий вид:

$$t = 0: v = 0, w = 0, T = T_e, c_\alpha = c_{\alpha e}, T_s = T_e, \varphi_i = \varphi_{ie}; \quad (11)$$

$$r = 0: v = 0, \frac{\partial w}{\partial r} = 0, \frac{\partial T}{\partial r} = 0, \frac{\partial c_\alpha}{\partial r} = 0, \frac{\partial U_R}{\partial r} = 0; \quad (12)$$

$$r = r_e: \frac{\partial v}{\partial r} = 0, \frac{\partial w}{\partial r} = 0, \frac{\partial c_\alpha}{\partial r} = 0, \frac{\partial T}{\partial r} = 0, \frac{c}{3k} \frac{\partial U_R}{\partial r} + \frac{c}{2} U_R = 0; \quad (13)$$

$$z = z_0: \frac{\partial v}{\partial z} = 0, \frac{\partial w}{\partial z} = 0, \frac{\partial T}{\partial z} = 0, \frac{\partial c_\alpha}{\partial z} = 0, -\frac{c}{3k} \frac{\partial U_R}{\partial z} + \frac{c}{2} U_R = 0; \quad (14)$$

$$z = z_e: \frac{\partial v}{\partial z} = 0, \frac{\partial w}{\partial z} = 0, \frac{\partial T}{\partial z} = 0, \frac{\partial c_\alpha}{\partial z} = 0, \frac{c}{3k} \frac{\partial U_R}{\partial z} + \frac{c}{2} U_R = 2q_R(r, z). \quad (15)$$

Здесь: z_0 - уровень шероховатости, $R_1 - R_5, R_{5\alpha}$ - массовые скорости пиролиза лесных горючих материалов, испарения влаги, горения конденсированных и летучих продуктов пиролиза, образования сажи и пепла и образования α - компонентов газодисперсной фазы; $c_{pi}, \rho_i, \varphi_i$ - удельные теплоемкости, истинные плотности и объемные доли i - ой фазы (1 - сухое органическое вещество, 2 - вода в жидко - капельном состоянии, 3 - конденсированные продукты пиролиза, 4 - минеральная часть, 5 - газовая фаза); T, T_s - температура газовой и конденсированной фаз; c_α - массовые концентрации ($\alpha=1$ - кислород, 2 - CO, 3 - сажа, 4 - пепел, 5 - инертные компоненты воздуха); p - давление; U_R - плотность энергии излучения; σ - постоянная Стефана-Больцмана; k - коэффициент ослабления излучения; k_g, k_s - коэффициенты поглощения для газодисперсной и конденсированной фаз; α_V - коэффициент обмена фаз, q_b, E_b, k_i - тепловые эффекты, энергии активации и предэкспоненты реакций пиролиза, испарения, горения кокса и летучих продуктов пиролиза; s_σ - удельная поверхность элемента лесных горючих материалов; M_α, M_c, M - молекулярные веса индивидуальных компонентов газовой фазы, углерода и воздушной смеси; s, c_d - удельная поверхность фитомассы и эмпирический коэффициент полога леса; c - скорость света; v, w - проекции скорости на оси r и z ; α_c, ν - коксовое число и массовая доля горючих газов в массе летучих продуктов пиролиза; \dot{m} - массовая скорость образования газодисперсной фазы; g - ускорение свободного падения. Индексы "о" и "е" относятся к значениям функций в очаге горения и на большом расстоянии от зоны пожара соответственно. Верхний индекс штрих " ' " относится к пульсационной составляющей данной величины. Использовалась локально-равновесная модель турбулентности [3].

Система уравнений (1)-(10) редуцирована к дискретной форме с помощью метода контрольного объема [5]. Алгоритм решения приведенной задачи включает в себя расщепление по физическим процессам, то есть вначале рассчитывалась гидродинамическая картина, а затем решались уравнения химической кинетики и учитывались химические источники. Шаг по времени для интегрирования системы обыкновенных уравнений выбирался автоматически. Согласование полей скорости и давления осуществлялось по алгоритму SIMPLE [5]. Системы алгебраических уравнений решались с помощью метода SIP [6].

В результате численного интегрирования получены поля массовых концентраций компонентов газовой фазы, температур, объемных долей компонентов твердой фазы. На основе этих данных определялись значения радиусов зажигания лесных массивов под действием теплового излучения огненного шара, которые зависят от влажности подстилающей поверхности и массы разлившегося горючего вещества. По полученным результатам составлена таблица зависимости радиусов размеров зон зажигания от массы разлившегося горючего вещества и влагосодержания лесных горючих материалов. Затем построены графики по данным таблицам Рис.2.

Таблица 1

Зависимости размеров зон зажигания от массы разлившегося горючего вещества и влагосодержания подстилающей поверхности

Масса разлившегося горючего вещества, т	Радиус зажигания лесного покрова, м			
	Влагосодержание ЛГМ, W			
	0,2	0,4	0,6	0,8
10	15,8	11,3	0	0
20	24,9	21,4	18,3	14,8
30	30,9	27,4	23,9	21,9
40	36,9	33,4	28,4	24,4
60	44,9	41,9	36,9	35,4

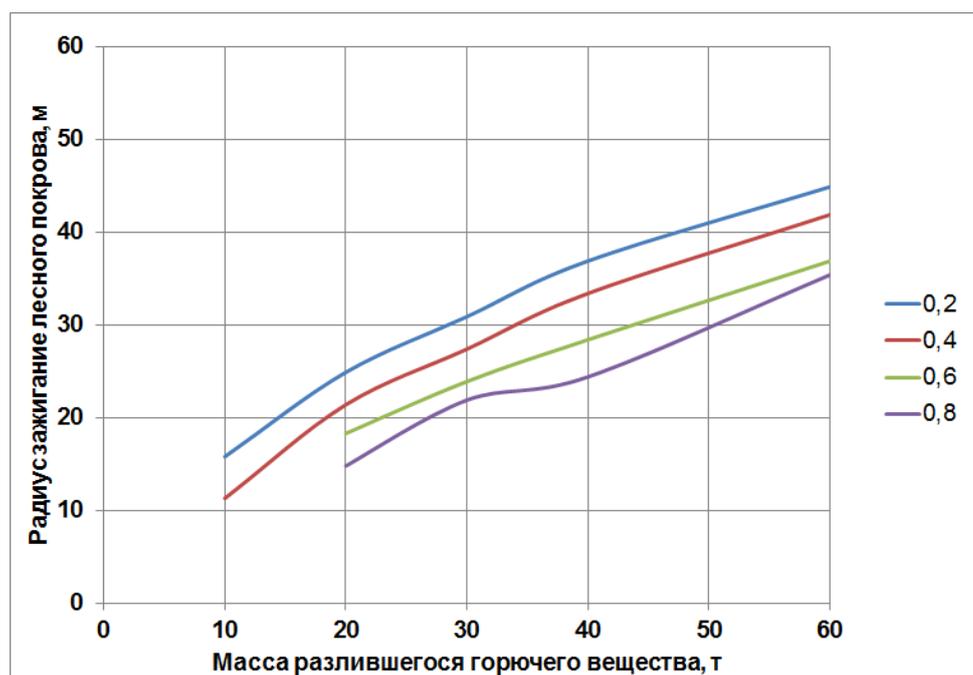


Рис. 2. Зависимости размеров зон зажигания от количества разлившегося горючего вещества и влагосодержания подстилающей поверхности

В результате проделанной работы мы определили, что радиус зажигания растительного покрова максимален при влагосодержании $W=0.2$ и массе разлившейся горючей жидкости $m=60$ т. С увеличением влагосодержания растительного покрова радиус зажигания уменьшается.

Полученные по предложенной методике результаты математического моделирования могут быть использованы при разработке профилактических мероприятий при эксплуатации трубопроводов, а также при ликвидации последствий аварийных ситуаций.

Литература.

1. Болодьян И.А., Шебеко Ю.Н., Карпов В.Л. и др. Руководство по оценке пожарного риска для промышленных предприятий. ФГУ ВНИИПО, М. 2006.
2. Glastone S. (Ed.). The Effects of Nuclear Weapons, U.S. Gov't. Printing Office, Washington, 1962.
3. Гришин А.М. Математические модели лесных пожаров и новые способы борьбы с ними. - Новосибирск: Наука, 1997-. 408 с.
4. Grishin A.M., Perminov V.A. An ignition of forest massifs under the influence of high altitude radiant energy // *Combustion, Explosion and Shock Waves*, 1996, V.32, N 5, P.108-115.
5. Patankar S. Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, Hemisphere Publ. Co., New York, 1980.
6. Stone H.L., Iterative solution of implicit approximations of multidimensional partial differential equations, *SIAM Journal of Numerical Analysis*, 1968, 5, P.530-558.

СЕКЦИЯ 4: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧС И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВАРИЙНО- СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

СНИЖЕНИЕ РИСКОВ И ПОСЛЕДСТВИЙ ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ ПРИ КАРЬЕРНОЙ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ОАО «УЗКТЖМ»

А.Ф. Абдурахманов, Н.А. Чулков*, к.т.н., доц.

Открытое акционерное общество «Узбекский комбинат тугоплавких и жаропрочных металлов»,

*Томский политехнический университет, г.Томск

634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел. (3822)-56-33-84

E-mail: Chulkov45@mail.ru

Узбекский комбинат тугоплавких и жаропрочных металлов выпускает несколько десятков видов продукции для горнорудной, угольной, нефтяной, авиационной, машиностроительной, электронной, электроламповой и других отраслей промышленности.

Добыча полезных ископаемых ведется открытым способом с использованием карьера-совокупности выемок в земной коре. В карьере горные работы включают выемку, перемещение и разгрузку горных пород: полезных ископаемых и вскрышных пород, покрывающих и вмещающих залежи. Цель горных работ – выполнение плановых заданий по добыче полезных ископаемых и создание подготовленных к выемке их запасов. Отличительная особенность карьеров – постоянное перемещение в нём рабочих мест. Современные карьеры являются высокомеханизированными предприятиями, оснащёнными производительными машинами и механизмами для разрушения, выемки, транспортирования и складирования любых горных пород. Основными производственными единицами рудных карьеров – территориальные участки или специализированные цехи (буровой, взрывной, выемочно-погрузочный, транспортный и др.). Помимо этого, карьер включает цехи и участки вспомогательного и подсобного производства. В горнорудной промышленности часто сам карьер, в частности такна Узбекском комбинате тугоплавких и жаропрочных металлов, является цехом горнообогатительного или металлургического комбината. Совокупность выемок карьера образуется при

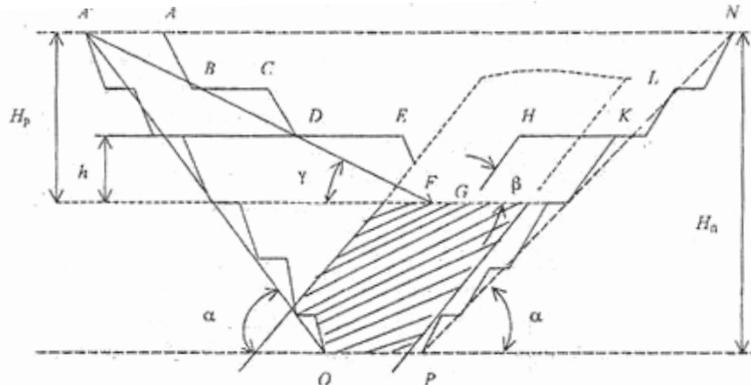


Рис. 1.1. Карьер и его элементы:

$A'ABC, BCDE, DEFG$ – уступы; $EFGH$ – разрезная траншея;
 AB, CD, EF – откосы уступов; β – угол откоса уступа; A, B, C, D – бровки уступов; BC, DE – рабочие горизонты; L – предохранительная берма;
 $A'O$ и NP – борта карьера; γ – угол разгона или угол эксплуатации;
 α – угол погашения бортов карьера; h – высота уступа;
 H_p – рабочая глубина карьера; H_a – предельная глубина карьера

разработке горных пород уступами (рис. 1-1). Выемка пород в пределах уступов производится последовательными полосами ходками при подвигании в них забоев экскаваторов (рис. 1-2). Верхние уступы опережают нижние. При разработке горизонтальных залежей глубина карьера постоянна, а подвигание уступов ведёт к увеличению в плане выработанного пространства карьера, в котором обычно размещаются вскрышные породы. Горные работы на наклонных и крутопадающих залежах обуславливают уг-

лубление карьера и создание (нарезку) новых уступов путём проходки разрезных траншей; при этом необходима опережающая отработка вышележащих уступов. Для обеспечения транспортной связи между поверхностью и забоями в карьере проводятся наклонные капитальные траншеи.

При проведении горных работ в карьере возникают угрозы осыпей, обвалов, обрушений стенок карьеров, падений отдельных фрагментов породы. Для обеспечения безопасности работы транспорта необходимо выдерживать запроектированную геометрию карьерных элементов.

В последнее время на карьере Узбекского комбината тугоплавких и жаропрочных металлов развивается горнотехническое компьютерное моделирование, позволяющее видеть практически все технологические процессы горного производства и спроектировать или откорректировать их на математической модели.

В карьере широкое развитие компьютерных технологий управления открытыми горными работами коренным образом изменило характер горнодобывающего комплекса, адаптировало его к изменяющимся горнотехническим условиям.



Рис.1-2. Вид карьера Узбекского комбината тугоплавких и жаропрочных металлов

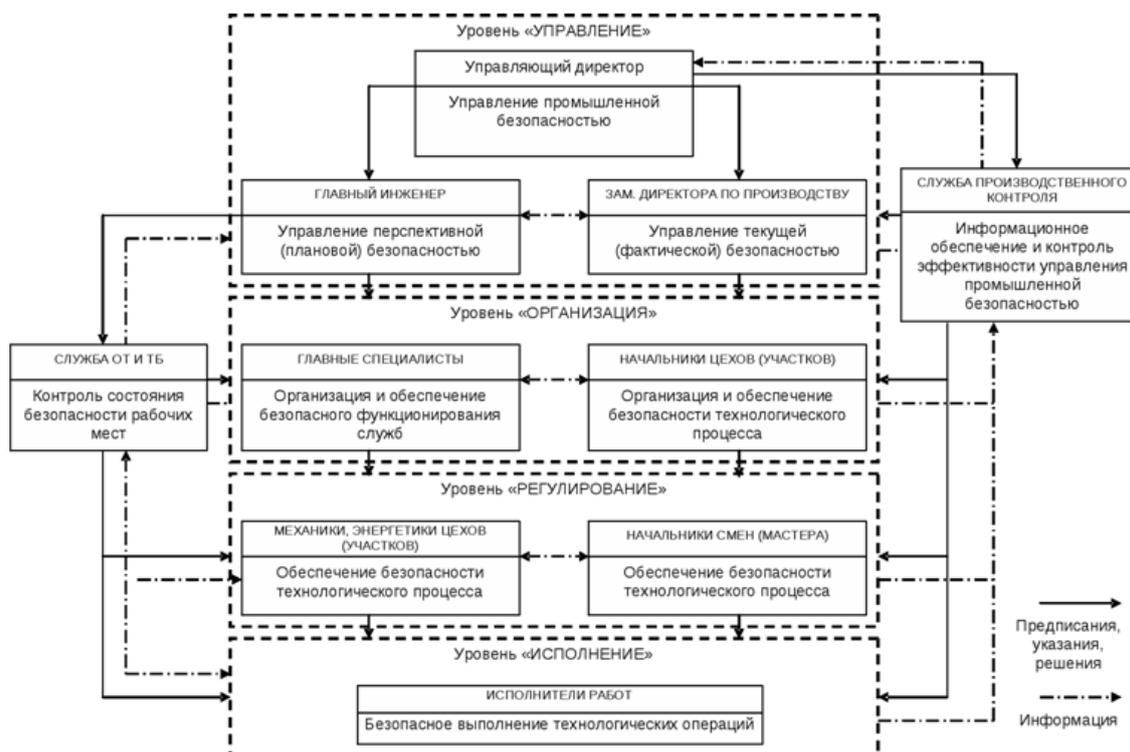


Рис. 1-3. Общая схема управления снижением рисков

Общая схема управления снижением рисков и последствий техногенных катастроф при карьерной разработке месторождений полезных ископаемых в ОАО «УЗКТЖМ» представлена выше (рис. 1-3). Её реализация обеспечивает заданный уровень безопасного функционирования предприятия [1].

Литература.

1. Приказ Ростехнадзора от 11.12.2013 N 599 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых»».

ЛОКАЛИЗАЦИЯ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ В ВОДОЕМАХ УГЛЕРОДНЫМИ СОРБЕНТАМИ

М.С. Баглаева, студентка 2 курса, Е.А. Квашева, студентка 2 курса,

Е.С. Ушакова, к.т.н., старший преподаватель

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

*Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, тел. +7 923 616 16 36*

E-mail: brels@list.ru

В современном мире часто происходят аварии, связанные с утечкой нефти и нефтепродуктов, вследствие чего наносится непоправимый ущерб окружающей среде. Попав в водоем, нефть образует на поверхности воды пленку толщиной до 2 мм. В течение последующих 2-5 суток пленка постепенно расплывается и стремится достигнуть толщины 10-100 мкм, что приводит к обострению экологической проблемы. Помимо этого часть нефтепродуктов способна растворяться в воде, а тяжелые компоненты образуют с окружающей водой эмульсию.

Решают проблему поиском дешевых и эффективных методов удаления очистки воды. Под эту характеристику подходит метод сорбционной очистки твердыми сорбентами, избирательно поглощающими из среды необходимые компоненты. Этот способ привлекателен своей высокой эффективностью и является экономически выгодным, поэтому на сегодняшний день большое количество сорбентов уже применяют. Наибольший спрос имеют углеродные сорбенты из-за своей высокой нефтеемкости, гидрофобности, экологичности, низкой стоимости и т. п.

Но и среди сорбентов, полученных из углеродсодержащих материалов огромный ассортимент: произведенные на основе ископаемого угля, торфа, карбидов, целлюлозы, углеродсодержащих отходов и т. п. В связи с этим становится необходимым определение основных свойств нефтесорбентов для выявления оптимального состава. Методов и технологии получения.

Цель работы – определение основных свойств углеродных сорбентов на основе промышленных отходов, применяемых при локализации разливов нефтепродуктов.

Наиболее значимыми характеристиками нефтесорбентов при локализации и сборе разливов в водоемах являются нефтеемкость, влагоемкость и плавучесть.

Важно, чтобы сорбент обладал максимальной нефтеемкостью, так как чем больше эта характеристика, тем быстрее сорбент поглотит нефть, и тем меньший ущерб будет причинен окружающей среде.

При использовании нефтесорбентов на водных средах значимым становится и влагоемкость, так как сорбент помимо нефти поглощает воду. Чем больше влагоемкость материала, тем меньше нефтеемкость, хотя зависимость не пропорциональна.

Важно чтобы после сорбции сорбент вместе с поглощенным нефтепродуктом не осел на дно, т. е. продукт должен обладать высокой плавучестью. В ином случае, это затруднит сбор загрязнения, а в некоторых случаях сделает его невозможным.

На кафедре химической технологии твердого топлива КузГТУ были проведены исследования, для которых брали сорбенты, полученные при пиролизе сформированных гранул, содержащих 30, 40, 60 и 80% органического связующего (биошлам животноводческих отходов или избыточного активного ила очистных сооружений) и древесных отходов – остальное [1].

Определение значения влагоемкости гранул нефтесорбента проводили согласно ГОСТ 24160-80 «Торф. Методы определения влагоемкости» в течение 24 часов. Полученные значения влагоемкости графически представлены на рисунке 1.

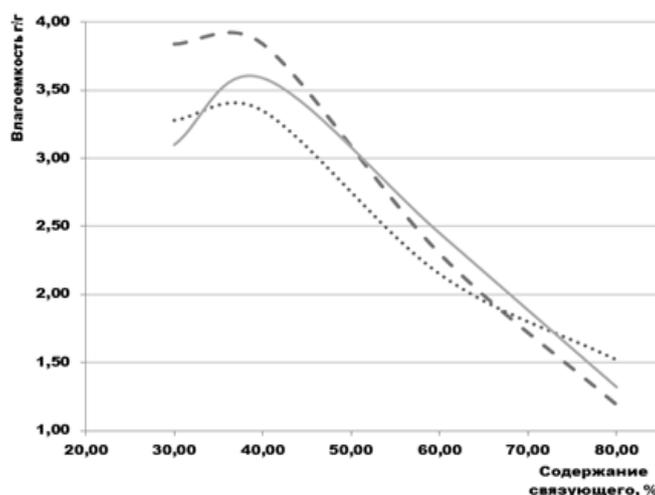


Рис. 1. Зависимость влагоемкости нефтесорбента от содержания в исходном сырье органического связующего для гранул различного размера: — 2-10 мм ; 10-15 мм ; — 15-20 мм

Как видно, вне зависимости от размера гранул влагоемкость нефтесорбента при переходе от 30% содержания связующего к 40% возрастает, после чего стремительно снижается и при содержании 80% становится минимальной (1,5 г/г). При этом четкой зависимости изменения влагоемкости в ряду размера гранул не наблюдали, что говорит о сложной природе процесса сорбции влаги нефтесорбентами, полученными на основе отходов.

Определение нефтеемкости гранулированных нефтесорбентов вели следующим образом: образцы помещали в емкость с минеральным машинным маслом и через каждые 5 минут определяли количество поглощенного им масла до полного насыщения всего сорбента нефтепродуктом [2]. Динамика поглощения масла гранулированными нефтесорбентами приведена на рисунке 2.

Выявлено, что наибольшая нефтеемкость характерна для гранулированного сорбента, полученного из формованных гранул размером 2-10 мм с содержанием связующего 30-40%. При большем содержании связующего нефтеемкость значительно снижается.

Воспользовавшись рисунком 2 можно также определить время полного насыщения сорбента нефтепродуктами. Установлено, что для всех размеров гранул и состава среднее время насыщения составляет 10-15 минут, после чего сорбция прекращается.

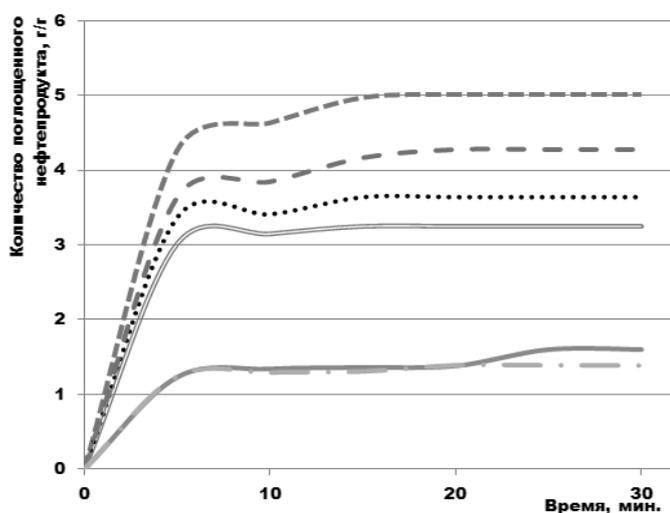


Рис. 2. График зависимости нефтеемкости гранулированного сорбента от состава и размера исходного сырья: — 2-10 мм (30% связующего); 10-15 мм (30% связующего); — 2-10 мм (40% связующего); — 10-15 мм (40% связующего); — 2-10 мм (60% связующего); — 2-10 мм (80% связующего)

Обобщенно любой из представленных процессов сорбции можно разделить на 3 этапа: на первом участке кривых (в течение 5-7 минут) наблюдается процесс интенсивной сорбции нефтепродукта, но уже на 7-9 минуте скорость сорбции уменьшалась. К 10-15 минуте процесс сорбции прекращался – наступает сорбционное равновесие.

Используя результаты экспериментов по определению нефтеемкости возможно составить графическую 3-мерную зависимость нефтеемкости сорбента от состава и размера сырьевых гранул, представляющая собой поверхность (рисунок 3). Подобные графики могут быть использованы для определения основных параметров процессов при получении нефтесорбента заданного качества.

Таким образом, методом пиролиза возможно получить эффективный нефтесорбент предпочтительно из формованных гранул размера 2-10 мм, содержащих 30-40% органического связующего на основе отходов животноводства или избыточного активного ила.

Предлагаемый нефтесорбент был апробирован в лабораторных условиях на способность поглощать нефтепродукты из системы вода-масло. На рисунке 4 показаны этапы сбора нефтепродуктов с поверхности воды. Сорбция машинного масла нефтесорбентом наблюдается сразу же после соприкосновения, при этом сорбент прочно удерживает нефтепродукт, не позволяя расплываться пленкой по воде. По истечении 15 минут нефтесорбент образует комочки, за счет чего происходит локализация разлива. Образовавшаяся сгусткообразная субстанция легко удаляется с поверхности воды механическим способом – таким образом, позволяя удалить разлив с поверхности водоема. Плаучность насыщенного маслом нефтесорбента составила более 20 суток.

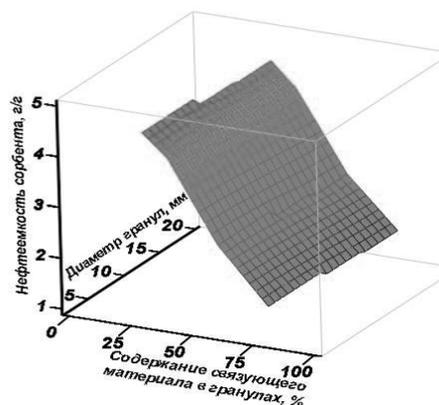


Рис. 3. Зависимость нефтеемкости сорбента от характеристик формованных гранул

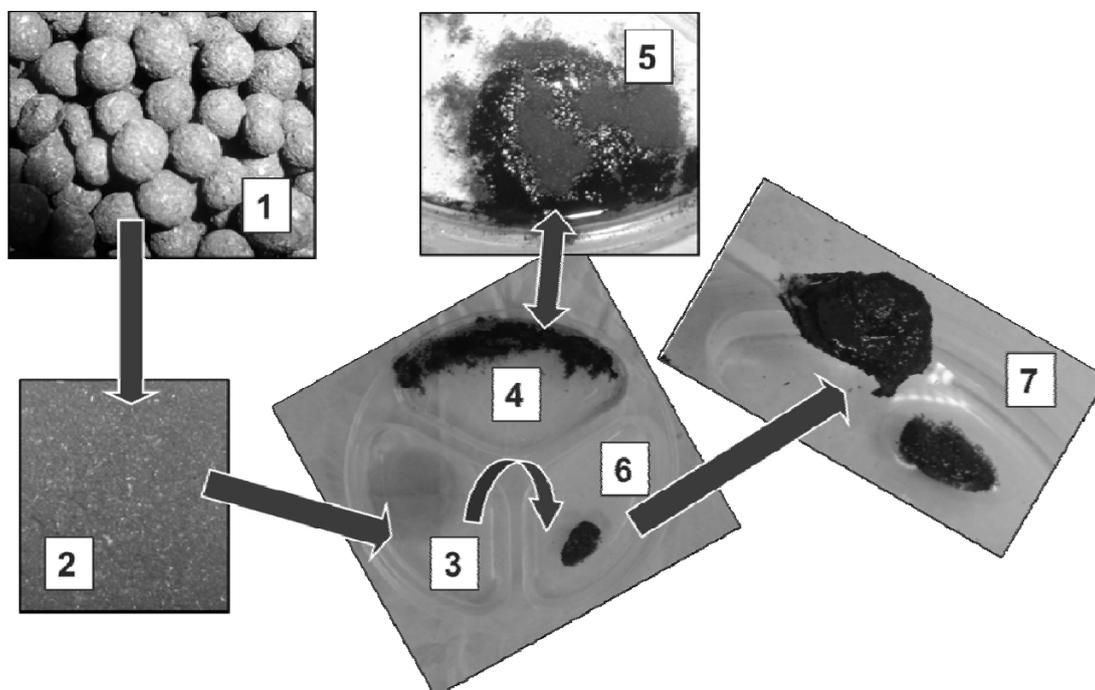


Рис. 4. Стадии локализации и сбора нефтепродуктов с поверхности вод нефтесорбентом
1 – нефтесорбент в гранулированной форме; 2 – нефтесорбент в измельченном состоянии;
3 – разлив масла на поверхности воды; 4 – нанесение измельченного сорбента на масло;
5 – поглощение масла сорбентом; 6 – образование комочка насыщенного маслом сорбента;
7 – удаление комочка с поверхности воды.

В результате исследования выявлено, что разработанный сорбент поглощает разлитый на поверхности водоема нефтепродукт за 10-15 минуте, что свидетельствует о хорошем сорбенте к нефтепродукту. Однако нефтесорбент имеет недостаточную гидрофобность, чтобы полученный продукт можно было эффективно использовать при очистке от нефтепродуктов водоемов. Поэтому необходим поиск способов уменьшения влагоемкости гранул сорбентов.

Один из таких способов – метод обработки готового нефтесорбента в гранулированной или порошкообразной форме гидрофобизирующими веществами, такими как метилсиликонат натрия (ГКЖ-11П) на водной основе и олигометилгидридсилоксан (Пента-804), растворимый только в органических растворителях (уайт-спирит, нефрас и др.).

Литература.

1. Брюханова, Е.С., Ушаков, А.Г., Ушаков, Г.В. Ресурсо- и энергосберегающая технология получения нефтесорбента // Вестник КузГТУ. - 2013. - № 4. - С. 104-106.
2. Брюханова, Е.С. Процессы получения нефтесорбента пиролизом гранул на основе древесных отходов и органического связующего в слоевых аппаратах: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.17.08 / Брюханова Елена Сергеевна. – Томск, 2013. – 20 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ СОРБЕНТОВ СЕЛЕКТИВНЫХ ДЛЯ УЛАВЛИВАНИЯ РАДИОИОДА ИЗ ПАРОВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ

*А.В. Обручиков, к.т.н., доц., Е.И. Закаилова, студент V курс, Уянга Тугсуу, студент V курс
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, г. Москва
125047, Москва, Миусская пл., 9, тел.: (495)-496-62-17
E-mail: alexobruch@mail.ru*

Надежное удаление химических соединений радиоактивного иода из вентиляционных потоков рабочих помещений атомных станций (АЭС) – крайне важная задача, позволяющая решить проблему снижения дозовой нагрузки на персонал и население. Качество иодного сорбента является одним из определяющих критериев пригодности его для снаряжения угольных адсорберов атомных электростанций.

Целью настоящей работы ставилась оценка возможности использования промышленных партий иодных сорбентов, изготовленных на основе активированного угля СКТ-3, в адсорбере АУИ-1500. Для этого было проведено исследование сорбции радиоактивного иодистого метила ($\text{CH}_3^{131}\text{I}$) на исследовательском иодном стенде РХТУ им. Д.И. Менделеева [1].

Экспериментальную проверку сорбционной способности образцов активированного угля (табл. 1) проводили в соответствии с ГОСТ Р 54443-2011 «Сорбенты иодные для атомных электростанций. Метод определения индекса сорбционной способности» при следующих условиях:

температура, °С	30,0±0,1;
относительная влажность газового потока, %	90,0±1,5;
полный объем, занимаемый сорбентом, см ³	95,5±0,2;
массовая концентрация метилиодида в газе, мг/м ³	3 ÷ 15;
объемная активность радиоактивного метилиодида ($\text{CH}_3^{131}\text{I}$), Бк/м ³	(2 ÷ 4)·10 ⁴ ;
объемная скорость газового потока в колонке, см ³ /с	122 ÷ 126;
время нахождения объема газового потока в объеме сорбента, с	0,25.

Таблица 1

Образцы промышленных иодных сорбентов

Образец	Уголь	Содержание импрегнантов, %масс.		
		ТЭДА	КІ	BaI ₂
1	СКТ-3	3	-	-
2		3	2	-
3		2	2	-
4		2	-	2
5		3	-	2

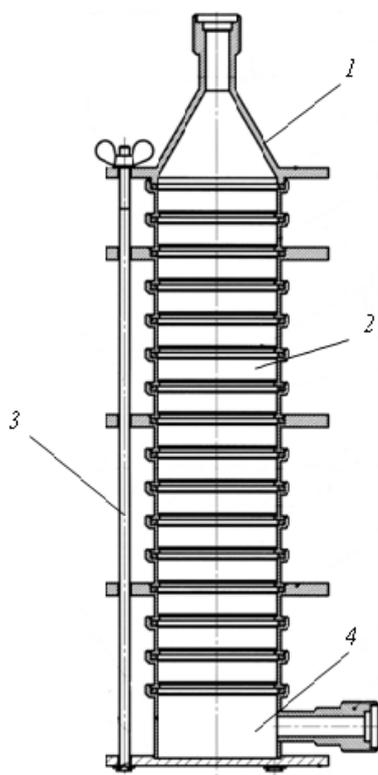


Рис. 1. Колонка для испытаний сорбента: 1 – съемная крышка с входным патрубком; 2 – секция с сорбентом; 3 – направляющий стержень; 4 – днище с выходным патрубком

Образцы активированного угля загружали в испытуемую колонку (рис. 1) последовательно друг за другом и помещали в суховоздушный термостат исследовательского стенда. Высота слоя сорбента в каждой секции 9,2 – 9,5 мм. Общая высота сорбента в колонке 138,0 – 142,5 мм.

Подачу $\text{CH}_3^{131}\text{I}$ осуществляли в течение 3-х часов, после чего измеряли активность каждой секции испытуемой колонки на гамма-рентгеновском спектрометре по энергетической линии 364 кэВ. Чтобы исключить влияние теплоты адсорбции паров воды на сорбцию метилиодида во время испытаний, образцы предварительно в течение 16 часов увлажняли потоком воздуха с относительной влажностью, соответствующей условию испытания.

По результатам испытаний образцов сорбентов были получены распределения активности радиоиода вдоль слоя активированного угля (табл. 2), на основании которых рассчитывался индекс сорбционной способности α – показатель эффективности сорбции $\text{CH}_3^{131}\text{I}$ [2].

Из полученных результатов видно, что лучшими сорбционными характеристиками обладает сорбент №2, импрегнированный 3% триэтиллендиамина (ТЭДА) и 2 % KI по массе. В то же время сорбент №3, содержащий те же химические соединения, но количество ТЭДА составляет 2%, обладает самым низким значением индекса сорбционной способности.

Остальные сорбенты с учетом погрешности определения α имеют примерно равную способность удалять радиоактивный метилиодид из газовых потоков.

Таблица 2

Результаты испытания образцов промышленных сорбентов

Секция испытуемой колонки	№ образца				
	1	2	3	4	5
	распределение удельной активности после ввода $\text{CH}_3^{131}\text{I}$				
1	0,482	0,542	0,473	0,429	0,474
2	0,263	0,244	0,230	0,235	0,249
3	0,116	0,124	0,141	0,166	0,134
4	0,067	0,044	0,063	0,077	0,060
5	0,040	0,025	0,043	0,050	0,038
6	0,016	0,010	0,020	0,019	0,021
7	0,006	0,005	0,011	0,010	0,011
8	0,004	0,003	0,008	0,007	0,005
9	0,002	0,001	0,004	0,004	0,003
10	0,001	0,001	0,003	0,002	0,002
11	0,001	фон	0,001	0,001	0,001
12	фон	фон	0,001	фон	0,001
13	фон	фон	фон	фон	фон
14	фон	фон	фон	фон	фон
15	фон	фон	фон	фон	фон
Суммарная активность, Бк	5860	4650	20240	360150	188370
Индекс α , с ⁻¹	39,3±2,3	44,8±2,5	34,4±1,2	38,9±2,3	37,5±2,3

Нами было рассчитано минимальные значения индекса сорбционной способности, ограничивающее применение гранулированного иодного сорбента в адсорбере АУИ-1500 (с учетом его технических характеристик и условий эксплуатации), которое составило $\alpha_{\min}=23,0 \text{ с}^{-1}$.

Таким образом, все представленные сорбенты могут использоваться для удаления радиоиода в системах вентиляции АЭС, так как полученные индексы сорбционной способности существенно превышают минимально необходимый.

В лабораторных условиях были приготовлены иодные сорбенты на основе угля СКТ-3 с таким же содержанием импрегнантов, как в образцах промышленных сорбентов под номерами 2, 4 и 5. Для этого требуемую навеску угля промывали дистиллированной водой до исчезновения муты. Далее растворяли необходимое количество импреганта в минимальном количестве дистиллированной воды и, перемешивая, вносили раствор в выпарную чашу с углем. После этого добавляли дистиллированной воды до верхней границы сорбента и тщательно перемешивали. Приготовленную водно-угольную пульпу ставили в сушильный шкаф при температуре 70°C и сушили до воздушно-сухого состояния.

Приготовленные сорбенты были испытаны на иодном стенде. Результаты испытаний представлены в таблице 3. Как видно из полученных результатов, все образцы обладают примерно одинаковой способностью удалять радиоактивный метилиодид из паровоздушных потоков. Наблюдается лишь незначительное увеличение α с ростом содержания триэтилендиамина (см. №4* и №5*). Замена иодида калия на иодид бария не приводит к изменению сорбционной способности. Также следует отметить, что все сорбенты можно использовать для снаряжения угольного адсорбера АУИ-1500.

Расчет удельной поверхности образцов угля СКТ-3, как используемого нами в лаборатории для приготовления иодных сорбентов, так и для производства промышленных партий иодных сорбентов, методом БЭТ на основании изотерм низкотемпературной адсорбции азота показал, что поверхность их одинакова и составляет $950 \text{ м}^2/\text{г}$. Объем микропор и у тех и у других образцов также одинаков и равен $0,550 \text{ см}^3/\text{г}$.

Таблица 3

Результаты испытания образцов сорбентов, приготовленных в лаборатории

Секция испытываемой колонки	№ образца		
	2*	4*	5*
	распределение удельной активности после ввода $\text{CH}_3^{131}\text{I}$		
1	0,576	0,506	0,519
2	0,263	0,258	0,268
3	0,097	0,131	0,111
4	0,032	0,051	0,056
5	0,017	0,030	0,026
6	0,007	0,012	0,010
7	0,004	0,007	0,005
8	0,002	0,003	0,002
9	0,001	0,001	0,001
10	0,001	0,001	Фон
11	фон	фон	Фон
12	фон	фон	Фон
13	фон	фон	Фон
14	фон	фон	Фон
15	фон	фон	Фон
Суммарная активность, Бк	2800	24500	48400
Индекс α , с^{-1}	47,4±2,6	44,0±2,3	47,4±2,5

Результаты электронной микроскопии показали, что распределение импреганта на поверхности материалов одинаково. Видно, что на поверхности угольных сорбентов присутствуют макропоры размеров от 5 до 10 микрон, а размер кристаллов импреганта варьируется от 100 до 250 нанометров (рис. 2).

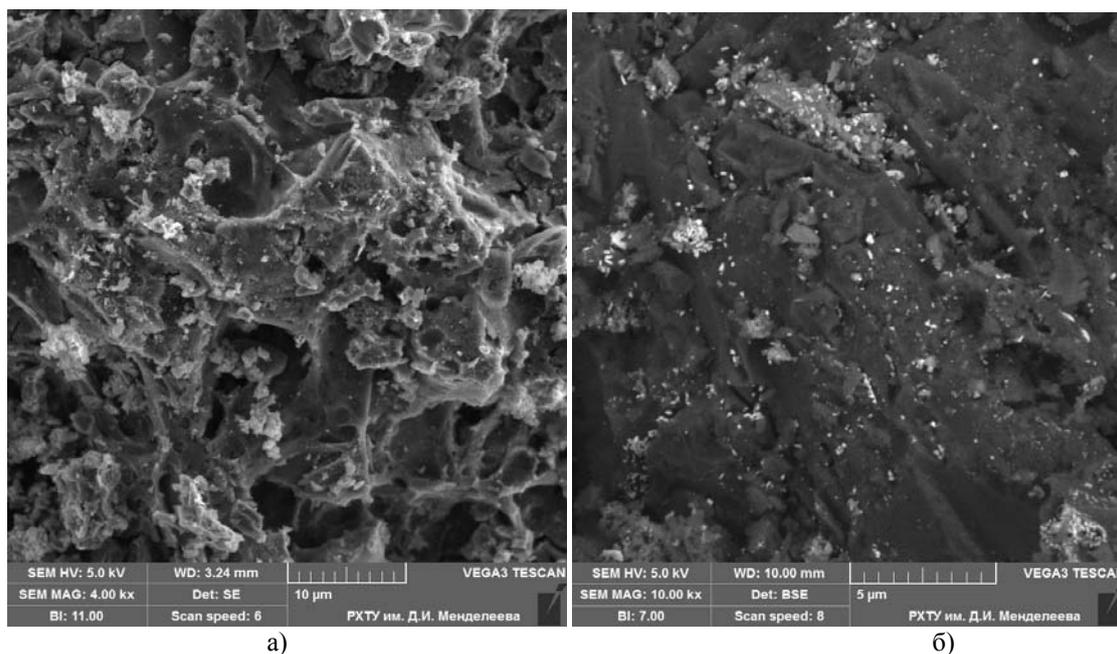


Рис. 2. Поверхность угольных сорбентов, содержащих 3% ТЭДА и 2% ВаI:
а) объемное изображение; б) распределение импрегнанта

Тем не менее, результаты испытания, как промышленных, так и приготовленных в лаборатории иодных сорбентов, показали, что сорбционная способность их отличается.

Во всех случаях рассчитанные средние значения индексов сорбционной способности, соответствующие углям, приготовленным в лаборатории, завышены по сравнению со значениями для промышленных образцов сорбентов на 6 – 26%. Если учесть, что в лабораторных условиях использовались те же реактивы для импрегнирования, то расхождение в сорбционной способности можно объяснить более грубым расчетом соотношения угля и импрегнанта для промышленных партий, а также качеством самих химических соединений. Кроме того, в ранней работе [2] было показано, что длительное хранение приводит к снижению индексов α у иодных сорбентов. Поэтому еще одним фактором, обуславливающим отличие в сорбционной способности анализируемых образцов, является старение промышленной партии, изготовленной на 6-8 месяцев ранее.

Литература.

1. Обручиков А.В., Широков В.В., Растунов Л.Н. Создание контрольно-исследовательского иодного стенда / Сб. науч. тр. МКХТ “Успехи в химии и химической технологии”. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008. Т. XXII. № 8. С. 9 – 12.
2. Растунов Л.Н., Магомедбеков Э.П., Обручиков А.В., Ломазова Л.А. Индекс сорбционной способности – критерий контроля импрегнированных углей для АЭС // Атомная энергия. Москва, 2010. Т. 109. Вып. 1. С. 3 – 7.

**СНИЖЕНИЕ РИСКОВ И ПОСЛЕДСТВИЙ ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ ПРИ
РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ОАО «УЗКТЖМ»
С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЗРЫВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.**

Г.А. Искандеров, М.Т. Урунбоев, Н.А. Чулков, к.т.н., доц.*

Открытое акционерное общество «Узбекский комбинат тугоплавких и жаропрочных металлов»,

**Томский политехнический университет, г.Томск*

634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел. (3822)-56-33-84

E-mail: Chulkov45@mail.ru

Комбинат ОАО «УЗКТЖМ» занимается проектированием и отработкой месторождений способом открытых горных работ. К исследованиям по снижению рисков и последствий техногенных катастроф при разработке месторождения полезных ископаемых в ОАО «УЗКТЖМ» с применением взрывных технологий логично примыкают и проводимые в настоящее время инженерно-

сейсмические изыскания, нацеленные на определение сейсмической опасности (балльности) площадок комбината, предложенных для строительства. На комбинате осуществляются целый комплекс буровзрывных работ, оценка устойчивости бортов карьеров, разработка технологий сортировки рудных потоков (от забоя до перерабатывающего завода) и т.д.

При ведении взрывных работ на карбонатных месторождениях основным местом выхода негабарита и образованием заколов является верхняя часть уступа по периметру взрываемого блока. Это связано со сложными горно-геологическими условиями, такими как трещиноватость, блочность, слоистость взрываемого блока. Трещиноватость определяет прочность массива горных пород и определяет условия распространения волны напряжения.

Для предупреждения вредных последствий проявления горного давления в очистных выработках возможно применение специальной закладки (с дробленой породой). С целью выравнивания бортов карьера и снижения выхода негабарита приходится проводить взрывы дополнительных зарядов по периметру блоков[1].

Для уменьшения зон заколообразования предлагается забуривать по периметру взрываемого блока дополнительные скважинные заряды (рис1-1). Длина заряда дополнительной скважины составляет 0,5-0,6 м, а диаметр скважины 160 мм, данный цилиндрический заряд можно разделить на сферические заряды, диаметры которых должны быть равны диаметру скважины. Каждый полученный отдельный заряд можно рассматривать как сферический заряд. Таким образом, мы получим 3-4 сферических заряда. Волна напряжения в заданной точке вычисляется геометрическим суммированием элементарных волн напряжения с учетом углов θ_i , образованных направлениями радиусов r_i , с направлением нормали к площадке в точке наблюдения, вычисляется по формуле (1):

$$\sigma_i(r) = \sum_{i=1}^n [\sigma_{ri}(r_i, z) \cdot \cos^2 \theta_i + \sigma_{\theta i}(r_i) \cdot \sin^2 \theta_i] \quad (1)$$

где r_i - расстояние i-го элементарного заряда до точки наблюдения; θ_i - угол образован направлениями



Рис1-1. Пример забуривания дополнительных скважин по периметру взрываемого блока

радиусов с направлением нормали к площадке в точке наблюдения; σ_{ri} - радиальная составляющая волны напряжения по рассматриваемому направлению; $\sigma_{\theta i}$ - тангенциальная составляющая волны напряжения по рассматриваемому направлению.

Для решения сферического заряда нужно проведение определения эквивалентного радиуса согласно закону энергетического подобия сферического заряда:

$$R_{\text{сф}}^{\text{экв}} = R_{\text{сф}} \cdot \left(\frac{R_{\text{ВВ}} \cdot Q_{\text{ВВ}}}{1500 \cdot 5860 \cdot 10^3} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (2)$$

где $R_{\text{ВВ}}$ - плотность ВВ; $Q_{\text{ВВ}}$ - теплота взрыва; $R_{\text{сф}}$ - радиус заряда.

Полная энергия диссипации по всем частицам внутри возмущённой области для сферического заряда:

$$E_{\text{дисс}(i)} = 4/3 \cdot \pi \cdot \rho_{\text{пор}} \cdot e_{\text{дисс}} \cdot (r_i^3 - r_{i-1}^3) + \sum_{k=1}^{i-1} E_{\text{дисс}(k)} \quad (3)$$

где $e_{\text{дисс}}$ - удельная энергия диссипации; $E_{\text{дисс}(k)}$ - диссипация энергии определенная на предыдущих шагах; $\rho_{\text{пор}}$ - плотность породы; \bar{r}_i, \bar{r}_{i-1} - относительные расстояния, на которых проводился расчет.

При наличии энергии диссипации вводится понятие эффективного радиуса, определяемого на каждом шаге расчета. Для сферического заряда он будет равен:

$$R_{\text{эф}}^{(i)} = R_{\text{св}} \sqrt{1 - \frac{E_{\text{дисс}(i)}}{E_{\text{пот}}}}, \quad (4)$$

где $E_{\text{пот}}$ - потенциальная энергия заряда.

При отсутствии диссипации энергии зависимость напряжения (радиальная составляющая волны напряжения) от относительно радиуса $\sigma_{r,\text{max}}(\bar{r})$, определяется по формуле для идеально-упругой среды:

$$\sigma_{r,\text{max}}(\bar{r}) = \frac{P_{\Phi}}{\bar{r}^2}, \quad (5)$$

где P_{Φ} - напряжение, возникающее на контакте заряд-среда; \bar{r} - относительный радиус.

Тогда при наличии диссипации, максимальное напряжение с учётом введения эффективного радиуса и добротности для сферического заряда будет определяться:

$$\sigma_{r,\text{max}}(\bar{r}_{\text{эф}(i)}) = \frac{P_{\Phi}}{\bar{r}_{\text{эф}(i)}^{2,65}} \cdot \left(\frac{R_{\text{эф}}^{(i)}}{R_{\text{св}}} \right)^{2,65}, \quad (6)$$

$$\bar{r}_{\text{эф}(i)} = \frac{\bar{r}(i) + \bar{r}(i-1)}{2}$$

где

Также можно определить тангенциальную составляющую волны напряжения и сдвиговое напряжение.

Разработанные параметры дополнительных скважинных зарядов позволяют взрывать блоки любой формы, отдельно разрушать блоки химический состав которых не соответствует технологии производства, тем самым сократить расходы не только на БВР, но и повысить качество продукции, уменьшить затраты на усреднение шихты. Уменьшение зоны заколообразования позволяет отказаться от регулярной оборки уступов. Выход негабарита составляет 0 %, что исключает риск остановки процесса производства на заводе из-за попадания в щековую дробилку кусков негабарита. Снижается энергетическая нагрузка по потреблению энергоресурсов так как 60 % себестоимости продукции составляют затраты на газ и электроэнергию. Применение дополнительных скважинных зарядов дает возможность повысить безопасность буровых работ, отказаться от первичной стадии дробления, от доставки на заводы автотранспортом и перейти на конвейерный способ доставки.

Литература.

1. Приказ Ростехнадзора от 11.12.2013 N 599 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых»».

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ И РАДИАЦИОННОГО ФОНА В РАЙОНЕ БЕЛОЯРСКОЙ АЭС

Д.С. Мельников, Н.К. Смирнова, к.т.н., доц.

Курганский государственный университет, г. Курган

640008, г. Курган, пр. Конституции, 55-30, тел. (3522)-22-24-98, +7(912) 9777274

E-mail: melden_den@mail.ru

Радиация в переводе с латинского «сияние», «излучение» – процесс распространения потока элементарных частиц и квантов электромагнитного излучения. Радиация вторгается в молекулы и атомы любого вещества повстречавшегося на её пути, вызывает возбуждение атомов и появление ионов, отсюда произошло другое название ионизирующее излучение.

Естественные радиоактивные процессы в окружающей среде существовали задолго до появления человечества и существуют на всём протяжении его развития. Радиоактивные изотопы находятся в воде, пище, природной среде и даже в самих живых организмах, которые в процессе эволюции адаптировались к этим явлениям. Есть даже теория, что радиации принадлежит не последняя роль в появлении жизни на Земле. Однако применение атомного оружия, функционирование ядерных источников и, особенно, аварии на них привели к появлению территорий с опасной для здоровья радиационной обстановкой. Примером тому является авария на Чернобыльской атомной электростанции (АЭС). При ядерном взрыве уровень радиации резко возрастает. Источниками радиоактивного излучения становятся «осколки» деления ядерного горючего, представляющие собой смесь более 200 изотопов 34 химических элементов, а так же радиоактивные вещества не разделившейся части ядерного заряда (уран, плутоний), корпуса и механизма боеприпаса с наведенной радиоактивностью. Другим источником радиации является образование радиоактивных изотопов кремния, кальция, натрия, калия и других химических элементов, находящихся в почве. Наибольшее влияние на биосферу, жизнь, развитие, наследственность могут оказывать йод-131, стронций-99, цезий-137, плутоний-239, углерод-14 [5].

Белоярская атомная электростанция им.И. В. Курчатова (БАЭС) – российская атомная электрическая станция, расположена в городе Заречный, в Свердловской области, вторая промышленная атомная станция в стране (после Сибирской), единственная в России АЭС с разными типами реакторов на одной площадке (рисунок 1)

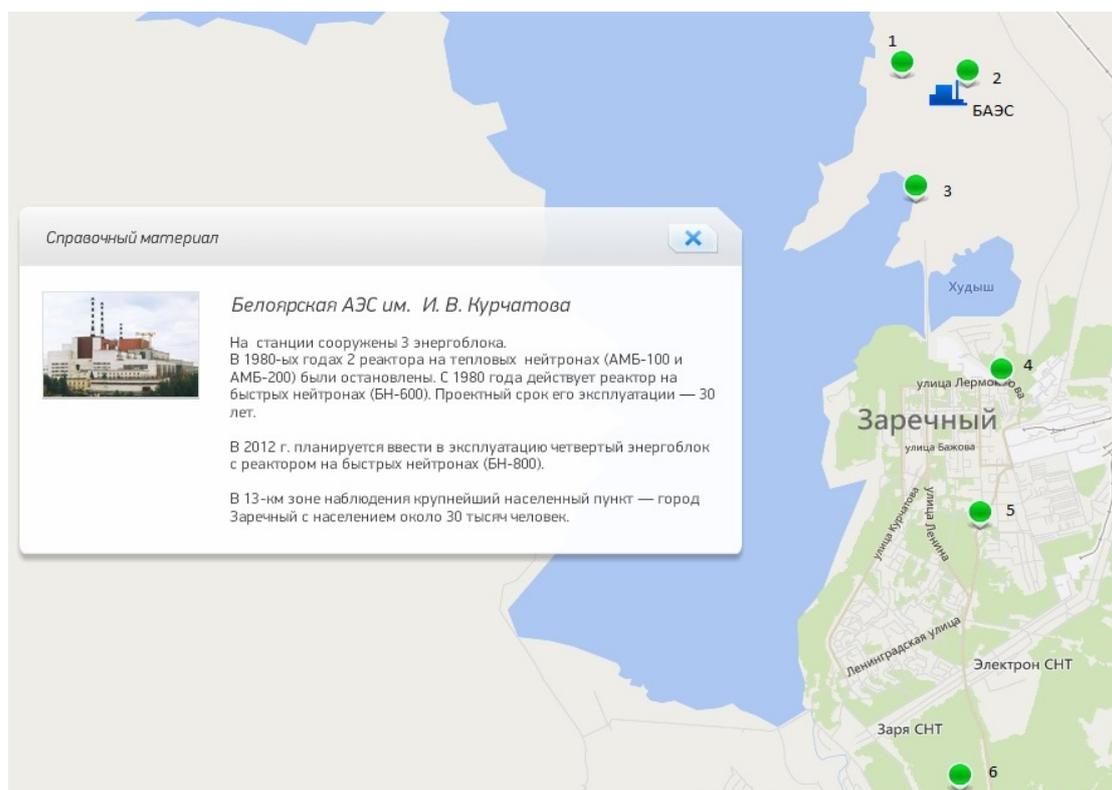


Рис. 1. Изображение участков замеров прилегающих к БАЭС

На станции были сооружены три энергоблока: два с реакторами на тепловых нейтронах и один с реактором на быстрых нейтронах. В настоящее время на станции единственным действует только 3-й энергоблок с реактором БН-600 электрической мощностью 600 МВт, пущенный в эксплуатацию 8 апреля 1980 – первый в мире энергоблок промышленного масштаба с реактором на быстрых нейтронах. Он также является крупнейшим в мире энергоблоком с реактором на быстрых нейтронах [1]. Первые два энергоблока с водографитовыми канальными реакторами АМБ-100 и АМБ-200 функционировали в 1964–1981 и 1967–1989 годах и были остановлены в связи с выработкой ресурса. Тепло из реакторов выгружено и находится на длительном хранении в специальных бассейнах вы-

держки, расположенных в одном здании с реакторами. Все технологические системы, работа которых не требуется по условиям безопасности, остановлены. В работе находятся только вентиляционные системы для поддержания температурного режима в помещениях и система радиационного контроля, работа которых круглосуточно обеспечивается квалифицированным персоналом. В апреле 2014 года начаты работы по разбору реакторов.

Новый 4-й энергоблок с реактором БН-800 мощностью 880 МВт находится в стадии строительства (работы ведутся под руководством ОКБМ им. И. И. Африкантова). Энергоблок призван существенно расширить топливную базу атомной энергетики и минимизировать радиоактивные отходы за счёт организации замкнутого ядерно-топливного цикла. Для охлаждения реакторов Белоярской АЭС было создано Белоярское водохранилище. Является филиалом концерна «Росэнергоатом» [2].

В ходе исследовательской работы были проанализированы погодные условия в районе Белоярской АЭС и радиоактивное излучение в мкРн/ч в период с 1 августа 2013 года по 1 августа 2014 года на 7 участках:

1. База отдыха электроцеха;
2. Проходная БАЭС №1;
3. Проходная БАЭС №2;
4. Рыбопитомник подсобного хозяйства;
5. Диспетчерская автотранспортного хозяйства;
6. г. Заречный (Ремонтно-производственная база электроцеха);
7. Профилакторий БАЭС.

На рисунке 1 показаны расположение участков .

По результатам исследований было выявлено: в летнее время года максимальный уровень радиации был незначительно выше на нескольких точках замеров, но данный результат являлся не постоянным, т.к. данные результаты не совпадали на одни и те же числа [3]. Данные сведения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Максимальные уровни радиации за промежуток времени
с 1 августа 2013 по 31 августа 2014 года в районе БАЭС

Месяц	Год	Уровень радиационного фона на контрольном объекте мкР/ч						
		База отдыха электроцеха	Проходная №1	Проходная №2	Рыбопитомник подсобного хозяйства	Диспетчерская автотранспортного хозяйства	г.Заречный (ремонтно-производственная база эл/цеха)	Профилакторий
Август	2013	6,42	7,00	8,83	10,00	7,00	10,00	6,00
Сентябрь	2013	6,38	7,67	9,00	10,30	7,70	10,65	7,00
Октябрь	2013	6,00	7,00	9,00	10,00	7,35	10,12	7,00
Ноябрь	2013	6,23	7,19	9,00	10,00	7,83	10,95	7,00
Декабрь	2013	6,25	7,57	9,00	10,00	7,94	10,78	7,00
Январь	2014	6,00	7,00	9,22	10,00	7,00	10,38	7,00
Февраль	2014	6,00	7,00	8,84	10,00	7,00	10,91	7,00
Апрель	2014	7,00	7,67	9,28	11,00	7,92	10,51	7,00
Май	2014	7,00	8,00	9,46	11,00	7,00	12,00	8,00
Июнь	2014	7,00	7,74	9,95	11,00	7,00	12,00	8,00
Июль	2014	7,00	8,00	9,00	11,00	7,40	12,00	8,00
Август	2014	7,00	8,00	9,00	11,00	7,00	12,00	8,00

Проанализировав все данные мы пришли к выводу: погодные условия не являются основным показателем уровня радиоактивного излучения, это ярко выражено на диаграмме (рисунок 2) [2, 3].

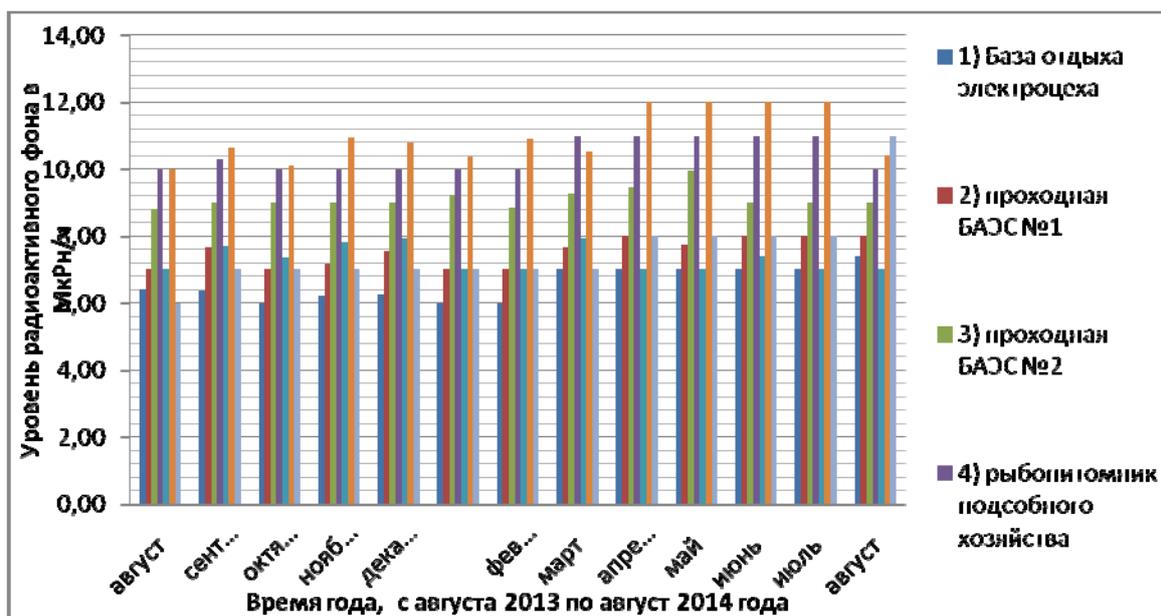


Рис. 2. Максимальные уровни радиации за промежуток времени с 1 августа 2013 по 31 августа 2014 года в районе БАЭС

Литература.

1. БАЭС [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Белоярская_АЭС
2. РОСАТОМ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.russianatom.ru/>
3. Погода [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://pogoda.mail.ru/prognoz/beloiarskiy/august-2014/>
4. АЭС [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/АЭС>
5. Радиация [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Ионизирующее_излучение

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ БОРЬБЫ С НАВОДНЕНИЯМИ НА ПРИМЕРЕ Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Л.Р. Ижболдина, А.С. Белоусов, Л.Д. Овчинникова

ФГБОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова», г. Ижевск

426069 г. Ижевск, Студенческая 7, тел. +7(912)761-09-20,

E-mail: vodosnab@istu.ru

Рост во всем мире количества чрезвычайных ситуаций (ЧС) и масштабов их последствий приводит к необходимости более глубокого анализа причин их возникновения и методов их ликвидации [1; 2]. Зачастую, ЧС имеют случайный характер, однако, бывают регулярные ЧС. К примеру, с момента основания г. Санкт-Петербург, наводнения являются постоянным бедствием города, из-за особенностей месторасположения. Из-за быстро формирующейся нагонной волны за последние 300 лет город подвергался наводнениям в среднем один раз в год [3]. Наводнения были зарегистрированы во все месяцы года. Наиболее опасным является осенний период, на который приходится около 70% всех наводнений, в том числе, катастрофические. Катастрофические наводнения, которые причинили городу максимальный материальный ущерб и сопровождалось человеческими жертвами, произошли 21 сентября 1777 г. и 7 ноября 1824 г., когда вода поднялась на 3,21 и 4,21 м выше уровня Балтийского моря. Подъем воды в дельте Невы до 3,8 м был зафиксирован в 1924 г. [4].

До основания Петербурга, самое крупное наводнение произошло в 1691 году. В шведских летописях сказано, что водой была скрыта вся местность центральной части будущего города на двадцать пять футов высоты (7,62 метра). Наибольшему ущербу подвержены территории, прилегающие к Неве и Невской губе. В настоящее время наводнениями считаются подъемы уровня воды более, чем на 160 см над ординаром – уровень водомерного поста, установленного у Горного института.

Наводнения с подъёмом воды до 210 см считаются опасными, до 299 см – особо опасными, свыше 300 см – катастрофическими.

Во время катастрофических наводнений может быть подвергнуто затоплению до 33% городской территории, на которой сосредоточены жилые и общественные здания, крупные промышленные предприятия, большое количество памятников истории, архитектуры и культуры мирового значения. Наводнения в Санкт-Петербурге нарушают нормальные условия жизни, причиняют большой ущерб промышленности и хозяйству города. Они создают постоянную угрозу уничтожения материальных ценностей, памятников культуры и представляют опасность для жизни людей.

Следует отметить особенность характера наводнений г. Санкт-Петербург. В Балтийском море возникает так называемая длинная волна, которая заходит в Финский залив и, продвигаясь по нему, доходит до дельты Невы. В сочетании с ветровым нагоном, сейшевыми колебаниями воды она вызывает кратковременные резкие подъемы уровня воды в восточной части Финского залива и дельты Невы. Подъём воды усиливается из-за мелководья и пологости дна в Невской губе, а также сужающегося к дельте Финского залива. Также вклад в наводнения делают сейши и ветровые нагоны. Кроме наводнений в результате нагонной волны в Санкт-Петербурге происходят паводковые наводнения на притоках Невы, связанные с таянием снега. Зимой возможно повышение уровня воды в Неве до 1 м. из-за забивания шугой русла реки при наступлении сильных морозов, весной схожие явления иногда наблюдаются при заполнении русла проходящим льдом при ледоходе [3; 5; 6].



Рис. 1. Начало строительства КЗС от Лисьего носа через остров Котлин до Ораниенбаума

носа через остров Котлин до Ораниенбаума. В XIX веке создать такой барьер было практически невозможно. Прошло полтора столетия – и идея П. П. Базена легла в основу проекта комплекса защитных сооружений. Решение приступить к работе было принято после наводнения 1955 года, четвертого по силе за всю историю северной столицы (превышение ординара составило 293 см).

В соответствии с проектом строительства, в состав КЗС входят 2 судопропускных сооружения, 6 водопропускных сооружений, 11 защитных дамб, автодорога, проходящая по гребню защитных дамб с тоннелем, мостами и транспортными развязками, а также подходные каналы к судопропускным сооружениям.



Рис. 2. Современный вид КЗС

Предварительный экономический анализ, выполненный в рамках подготовки Технико-экономического обоснования проекта Комплекса защитных сооружений (КЗС), показал, что в среднем ежегодный ущерб от наводнений до завершения строительства КЗС составлял 69 млн. долл. США. Для того, чтобы предотвратить постоянную угрозу нагонных наводнений был построен КЗС Санкт-Петербурга от наводнений, который в настоящее время введен в эксплуатацию и защищает город от водной стихии.

После наводнения 1824 года инженер П. П. Базен предложил построить каменную дамбу поперек Финского залива, от Лисьего

В 1978 г. проект Комплекса защитных сооружений Ленинграда от наводнений был подвергнут экологической экспертизе, с привлечением всех уполномоченных органов – по охране вод, рыбных ресурсов, государственного санитарно-эпидемиологического надзора и других. Проект рекомендовали к утверждению.

Строительство велось с 1979 по 2011 год, стоимость проекта по состоянию на первую декаду августа 2010 года составила 87,3 миллиарда рублей. По проекту Дамбы 1970 года её длина 22 км, высота 11 м. Полная протяженность защитных сооружений 25,4 км.

Комплекс рассчитан на защиту от наводнений высотой до 4,55 метра, верхняя отметка волноотбойной стенки над средним многолетним уровнем воды – 7,5 м. Главными функциями комплекса защитных сооружений являются:

- 1) Защита г. Санкт-Петербурга от наводнений;
- 2) Пропуск судов при круглогодичной навигации;
- 3) Движение автомобилей по скоростной автомагистрали;
- 4) Техническое обеспечение природоохранных мероприятий.

Выводы:

1. В среднем ежегодный ущерб от наводнений в г. Санкт-Петербург составляет 69 млн. долл. США;
2. Строительство комплекса защитных сооружений в Санкт-Петербурге было необходимо, так как дамба – единственный метод защиты от нагонной волны. С начала эксплуатации комплекса и до сегодняшнего дня, дамба предотвратила 3 крупных наводнения со стороны Балтийского моря.

Литература.

1. Думачев В.Н., Пешкова Н.В., Калач А.В., Чудаков А.А. Ситуационное моделирование работы Зейской ГЭС во время аномальных наводнений // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. – 2014. – № 2. – С. 18-25.
2. Абрамова А.А., Дягелев М.Ю., Исаков В.Г., Свалова М.В. Анализ факторов эффективности обращения с промышленными сточными водами объекта уничтожения химического оружия // Интеллектуальные системы в производстве. - 2012. - №2. - С. 136-140.
3. Попов В.И. Менеджмент работ по строительству комплекса защитных сооружений от наводнений Санкт-Петербурга // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2008. – № 1. – С. 49-56.
4. Усанов Б. П. Диалог города с морем. – Л.: Знание, 1989. – 32 с.
5. Акатьев М.Н., Ахмедшина А.Ф., Дягелев М.Ю., Исаков В.Г. Определение класса опасности снежных масс с урбанизированных территорий // В сборнике: Управление отходами - основа восстановления экологического равновесия промышленных регионов России Сборник докладов четвертой Международной научно-практической конференции. Сибирский государственный индустриальный университет; Администрация Кемеровской области; Управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Кемеровской области; Администрация г. Новокузнецка; Кемеровское региональное отделение Российской экологической академии; Кузбасская Ассоциация переработчиков отходов. Новокузнецк, 2012. – С. 147-152.
6. Абрамова А.А., Исаков В.Г., Непогодин А.М., Свалова М.В. Технические и информационные основы охраны водных ресурсов от таяния снежных масс с городских территорий // Яковлевские чтения. Сборник докладов научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАН С.В. Яковлева, 15-16 марта 2012 г. – М.: МГСУ, 2012. –С.131-134.

АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ И РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНОСТЕЙ В СФЕРЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*С.А. Татаринцев, З.В. Ельчанинова, А.Ю. Татаринцева
Астраханский государственный университет, г. Астрахань
414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, тел. (8512) 52-49-92
E-mail: tatarintsev86@yandex.ru*

В настоящее время рост производственной базы, использование всё более сложных технологических систем, увеличение количества потребляемой человечеством энергии, обусловили рост аварий и катастроф.

Опасность созданной человеком техносферы связана, прежде всего, с наличием в промышленности, энергетике и коммунальном хозяйстве большого количества опасных производств и технологий. Ежегодные потери от аварий и катастроф техногенного характера измеряются тысячами человеческих жизней и невосполнимым ущербом природной среде. Анализ аварий техногенных катастроф приводит к заключению, что главные опасности для человека проистекают из созданной им среды.

Угроза аварий и техногенных катастроф в современном мире возрастает как за счёт повышения вероятности их возникновения, так и за счёт увеличения масштабов возможного ущерба. Территория Астраханской области подвержена широкому спектру опасностей, возникающих в процессе

эксплуатации потенциально опасных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства и систем жизнеобеспечения населения.

Комплекс жилищно-коммунального хозяйства области представляет собой совокупность систем, необходимых для поддержания жизнеобеспечения населения и удовлетворения их потребностей. В данный комплекс входят системы водоснабжения, канализации, газо- и теплоснабжения.

В настоящее время комплекс ЖКХ области – очень слабое звено, несмотря на то, что ежегодно проводятся мероприятия по его реконструкции. Количество аварий и нарушений в работе коммунальных объектов за последние 10 лет выросло в 2,3 раза. В год в среднем по области происходит 20-25 аварий на системах теплоснабжения, 15-17 аварий на системах газоснабжения и 78-83 – на системах водоснабжения.

Динамика аварий на системах ЖКХ Астраханской области с 2010 года представлена на рисунке 1.

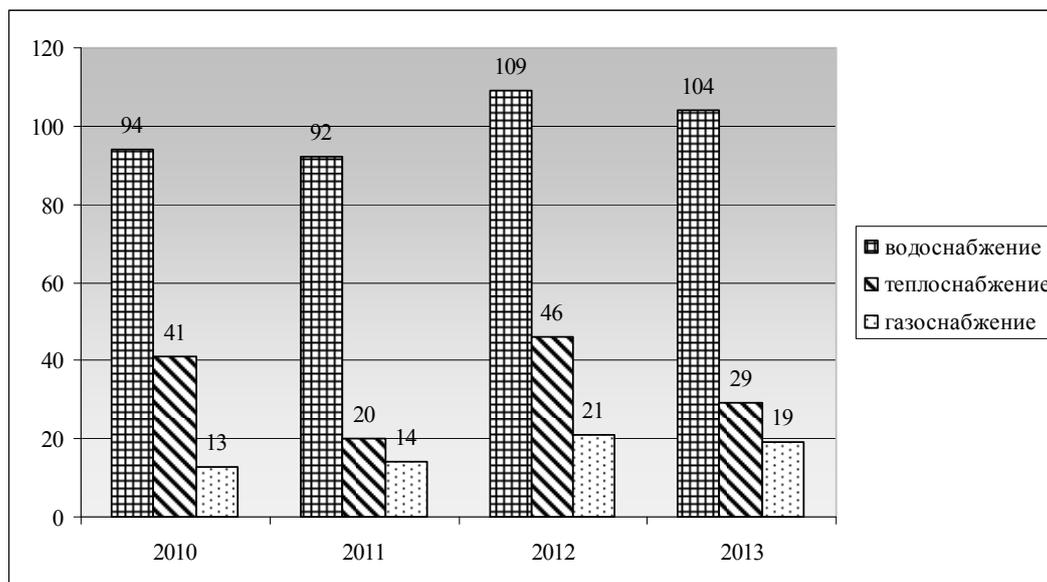


Рис. 1. Анализ аварий на системах ЖКХ Астраханской области

Из приведенного анализа видно, что наиболее распространенными являются аварии в системах водоснабжения и теплоснабжения.

К нарушениям в работе жизненно важных инженерных систем и аварийным ситуациям нередко приводят и природные условия. Ежегодно, как правило, отмечается низкий уровень подготовки систем жизнеобеспечения и эксплуатации в холодный период года (на уровне ~70-80%). Коммунальные службы не всегда готовы противостоять сильным морозам, в результате многие инженерные системы размораживаются. Большое количество жилых домов, школ, больниц, детских садов остается без тепла и света. Главной причиной недостаточной готовности является устаревшая материально-техническая база, нехватка финансовых средств.

Особую тревогу вызывает необеспеченность запасов топлива для котельных, дизельных электростанций и других коммунальных объектов (в отдельных районах области от 1,5 до 20% от необходимого минимального запаса).

По данным министерства жилищно-коммунального хозяйства в среднем запасы топлива на объектах ЖКХ составляют 70-75% от необходимого количества, и не в полной мере обеспечивает работоспособность системы в целом.

Такое положение дел негативно сказывается на безаварийном функционировании систем жизнеобеспечения. Отмечаемое в последние годы увеличение аварийности, прежде всего, связано со значительным физическим износом основных фондов коммунальной инженерной инфраструктуры городов (до 70-80%). К тому же необходимо учитывать и тот факт, что большинство объектов введены в эксплуатацию в 40-50-х г.г. прошлого столетия и практически износились.

Таким образом, основные источники опасности в области жилищно-коммунального хозяйства представлены на рисунке 2.

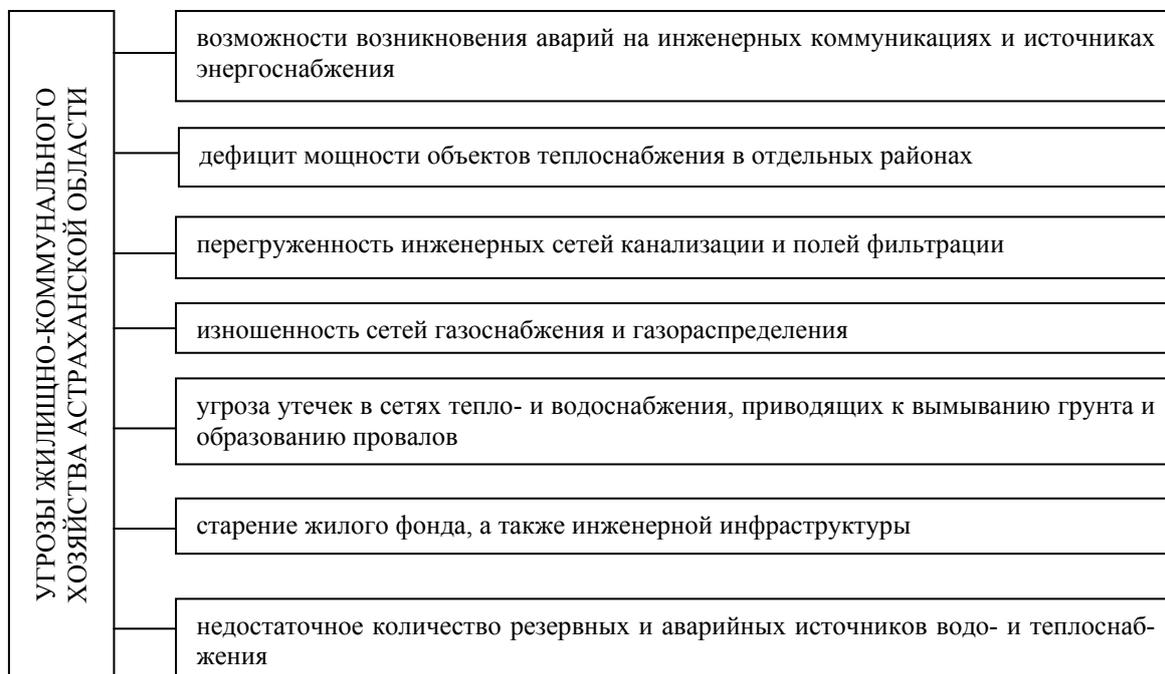


Рис. 2. Источники опасности в области жилищно-коммунального хозяйства

Литература.

1. Бармин А.Н., Татаринцев С.А., Колчин Е.А., Шуваев Н.С. Современные причины и условия аварийности на морских нефтегазодобывающих платформах. Геология, география и глобальная энергия № 4 (47). – 2012. – с. 116-122.
2. Бармин А. Н., Насибулина Б. М., Горбунова А. Г. и др. Региональные экологические проблемы урбанизированных территорий в условиях техногенного воздействия : монография. – Астрахань : ИД «Астраханский университет», 2008. – 156 с.
3. Измалков В.И, Измалков А.В. Безопасность и риск при техногенных воздействиях. – М. – СПб.: НИЦЭБ РАН; АГЗ МЧС, 1994. – 387 с.
4. Касьяненко А.А., Михайличенко К.Ю. Анализ риска аварий техногенных систем. М.: Изд-во РУДН, 2009. – 279 с.
5. Татаринцев С.А., Бармин А.Н., Колчин Е.А., Шуваев А.С. Техногенные опасности – угроза жизнедеятельности человека // Естественные науки. – 2013. – № 1 (42). – С. 36-42.
6. Татаринцев С.А. Современный город: техногенные угрозы жизнедеятельности – проблемы и возможности / С.А. Татаринцев, А.Н. Бармин, Е.А. Колчин, О.О. Шуваева // Геология, география и глобальная энергия. – 2013. – № 1 (48). – С. 129-138.
7. Татаринцев С.А., Бармин А.Н., Колчин Е.А., Шуваев Н.С., Татаринцева А.Ю. Комплексная оценка эколого-экономического риска воздействия предприятий химической промышленности на окружающую среду // Геология, география и глобальная энергия. – 2014. – № 2 (53). – С. 85-93.
8. Татаринцев С.А., Колчина О.Л., Орляхина А.В., Татаринцева А.Ю. Современные проблемы анализа и управления рисками на опасных объектах. Материалы 12-й Междунар. науч.-практ. конф. по проблемам экологии и безопасности, Комсомольск-на-Амуре, 15 мая 2014 г. / редкол. : И. П. Степанова (отв. ред.) [и др.]. Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2014. – С.139-141
9. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ БИОЛОГО-СОЦИАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА, СВЯЗАННЫХ С БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИМ ЗАРАЖЕНИЕМ ВОДЫ

А.Р. Иванова, студентка группы 317Г11

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета, г. Юрга*

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 89234853795

E-mail: Annafil1987@yandex.ru

Чрезвычайная ситуация - это обстановка на определенной территории (акватории) или объекте, сложившаяся в результате аварии, катастрофы, опасного природного явления, стихийного или иного бедствия, эпидемии, эпизоотии, эпифитотии, применения своевременных средств поражения, которые могут повлечь и повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей и (или) окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушения условий жизнедеятельности людей.

По виду (характеру) источника чрезвычайные ситуации подразделяют:

- биолого-социальные
- военные
- природные
- техногенные
- экологические

Мы рассмотрим чрезвычайные ситуации биолого-социального характера.

К биолого-социальным чрезвычайным ситуациям относятся ситуации, при которых на определенной территории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, существование сельскохозяйственных животных и определенных растений.

Таковыми чрезвычайными ситуациями считаются:

- инфекционные заболевания людей - эпидемии (пандемии); инфекционные заболевания людей невыясненной этиологии;
- инфекционные заболевания сельскохозяйственных животных - эпизоотии (панзоотии); инфекционные заболевания сельскохозяйственных животных невыясненной этиологии;
- поражение сельскохозяйственных растений болезнями и сельскохозяйственными вредителями - эпифитотии (панфитотии).

Таким образом, блок биолого-социальных опасностей разнообразен и обширен, охватывает большой контингент людей и наносит вред, порой непоправимый, многим из них.

Эпидемии преследуют человечество с древнейших времен, сотни тысяч людей погибли при массовом распространении таких болезней как чума, оспа, холера, сыпной тиф, грипп и ряд других.

Инфекционные болезни отличаются от других болезней рядом особенностей. Для их возникновения необходимо наличие и взаимодействие следующих трех основных элементов: источника возбудителя инфекции, механизма передачи, восприимчивого организма.

Возбудителем инфекционной болезни является патогенные организмы (или их токсины). Под источником возбудителя инфекции понимают объект, который является местом естественного пребывания и размножения возбудителей и в котором идет процесс их накопления. Я предлагаю под источником возбудителя инфекций рассмотреть природную и питьевую воду.

При организации водоснабжения населенных мест должна быть полностью устранена возможность передачи с водой патогенных микробов и возникновения заболеваний, связанных с особенностями химического состояния воды. В первую очередь надо считаться с опасностью передачи возбудителей кишечных инфекций: брюшного тифа, паратифов и дизентерий.

Возбудителем группы заболеваний, объединяющихся под названием «лептоспирозы», иктерогеморрагические лептоспироз, водная лихорадка, так же могут передаваться человеку при использовании воды для питья и купания в загрязненных водных источниках.

Водного происхождения могут быть и заболевания туляремией, что неоднократно подтверждалось выделением из воды возбудителя- *V.tularensis*;

Реальна так же опасность заражения через воду энтеровирусами полиомиелита, инфекционной желтухи, коксаки, ЕСНО; водным путем могут, распространяться реовирусы, вызывающие гастроэнтериты и ряд других заболеваний.

Почти все кишечные вирусы могут попадать в водоем с бытовыми отходами сточных вод. Наиболее резистентные из них выживают в речной воде более 200 дней.

Водным путем могут передаваться микробактерии туберкулеза, амёбная дизентерия, яйца гельминтов.

Распространение заражений через воду зависит от количества населения, связанного с источником, и от условий водопользования.

При заборе воды непосредственно из реки или колодца опасность возрастает, но обычно для небольшой группы населения. При заражении же источника питающего водопровод, возникает угроза для всего или большинства населения города, рабочего поселка, села. Поэтому обязательной для водопроводов система санитарной охраны, лабораторного контроля и обеззараживания, как правило, предотвращает эту опасность.

Бактериологические показатели воды.

Водные патогенные бактерии.

Фекальные загрязнения воды может обусловить поступление в воду различных кишечных патогенных организмов (бактериальных, вирусных и др.), причем их присутствие связано с микробными болезнями и носителями, имеющиеся в данный момент среди населения. Кишечные патогенные бактерии широко распространены в мире. Среди известных, встречающихся в загрязненной воде, штаммы *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia coli*, *Vibrio cholera*, *Yersenia enterocolitica*, *Camphylobacter fetus*. Эти представители могут вызвать заболевание, вирулирующие по степени тяжести от легкой формы гастроэнтеритов до тяжелых, а иногда летальных форм дизентерии, холеры, и брюшного тифа.

Другие формы, естественного присутствия в окружающей среде и не считающиеся патогенными агентами, могут вызвать иногда оппортунистические заболевания (т.е. инфекции условно патогенными организмами). Такие микроорганизмы при их присутствии в питьевой воде могут служить причиной инфекционных болезней, главным образом у лиц с нарушением местных или общих естественных иммунозащитных механизмов, что наиболее вероятно в случае очень пожилых людей, детей и больных.

Значимость водного пути распространения кишечных бактериальных инфекций значительно варьируется в зависимости от заболевания и местных условий.

Основание использования индикаторных микроорганизмов.

Несмотря на то, что в настоящее время можно установить факт присутствия в воде многих патогенных агентов, методы их выделения и количественного определения нередко довольно сложны и длительны.

Поэтому с практической точки зрения нецелесообразно проводить мониторинг каждого возможного патогенного микроба, являющегося следствием загрязнения.

Более логичным подходом является выявление микроорганизмов, обычно присутствующих в фекалиях человека и других теплокровных животных, в качестве индикаторов фекального загрязнения, а также показателей эффективности процессов очищения и обеззараживания воды. Выявление таких микроорганизмов указывает на присутствие фекалий, а следовательно, на возможное присутствие кишечных патогенных агентов.

Таким образом, поиск таких микроорганизмов – индикаторов фекального загрязнения – позволяет получить средства контроля качества воды.

Микроорганизмы – индикаторы фекального загрязнения.

Использование типичных кишечных микроорганизмов в качестве индикаторов фекального загрязнения являются общепринятыми. В идеале обнаружение таких индикаторных бактерий должно означать присутствие всех сопутствующих такому загрязнению патогенных основ. Индикаторные микроорганизмы всегда присутствуют в экскрементах, но отсутствуют в других источниках, они легко выделяются, идентифицируются и количественно определяются и не размножаются в воде. Они дольше выживают в водной среде, чем патогенные и более устойчивые к действию обеззараживающих агентов. Практически, какой либо один микроорганизм не может отвечать всем этим критериям.

Микроорганизмы, используемые в качестве бактериальных индикаторов фекального загрязнения, включают в группу колиформных организмов в целом, *E. coli* и колиформные организмы, которые были описаны как «фекальные колиформы»; фекальные стрептококки и сульфитредуцирующие клостридии.

Общие колиформные микроорганизмы.

Колиформные организмы давно уже считаются удобными индикаторами качества питьевой воды, главным образом потому, что эти микроорганизмы легко поддаются обнаружению и количественному определению в водной среде. Они характеризуются способностью ферментировать лактозу при культивировании 35 и 37 градусах Цельсия и включают виды *E. coli*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*. Они не должны присутствовать в подаваемой потребителю воде, а их присутствие свиде-

тельствует о недостаточной очистке или вторичном загрязнении после очистки. В этом случае тест на общие колиформы являются показателями эффективности очистки воды.

Фекальные (термотолерантные) колиформы.

Они представляют собой колиформные организмы, способные ферментировать лактозу при 44 или 44 градусах Цельсия и включают род *Escherichia* и в меньшей степени отдельные штаммы *Enterobacter*, *Klebsiella*. Из этих микроорганизмов только *E. Coli* специфичного фекального происхождения, причем она всегда присутствует в больших количествах в экскрементах человека, животных и птиц и редко обнаруживается в воде и почве не подвергшихся фекальному загрязнению.

Противоэпидемические мероприятия.

Территория, в пределах которой возможна передача возбудителя от источника инфекции к здоровому организму, называется эпидемическим очагом, в нашем случае эта вода. Основой ликвидации эпидемического очага является воздействие на источник возбудителя болезни путем его передачи и повышения невосприимчивости населения к заболеванию.

Поэтому для того, чтобы уменьшить вероятность возникновения заболеваний из-за некачественной воды, ее обеззараживают. Главная задача обеззараживания – обеспечение санитарно-эпидемической безопасности воды. Наиболее распространенным приемом обеззараживания воды является хлорирование, которое и используется на насосно-фильтровальной станции ООО «Юрга Водтранс».

Хлорирование воды является надежным средством, предотвращающим распространение эпидемий, так как большинство патогенных бактерий (бациллы брюшного тифа, туберкулеза и дизентерии, вибрионы холеры, вирусы полиомиелита и энцефалита, микрокок) весьма не стойки по отношению к хлору. Бактерии, находящиеся в воде погибают в результате окисления веществ, входящих в состав протоплазмы клеток. Хлорирование – наиболее экономичный и эффективный метод обеззараживания питьевой воды в сравнении с любыми другими известными методами. Хлорирование обеспечивает микробиологическую безопасность воды в любой точке распределительной сети в любой момент времени благодаря эффекту последействия. Все остальные методы обеззараживания воды, не исключая озонирование и ультрафиолет, не обеспечивают обеззараживающего последействия и, следовательно, требуют хлорирования на одной из стадий водоподготовки. Это правило не является исключением и для России, где все имеющиеся системы озонирования питьевой воды муниципальных водораспределительных сетей работают совместно с оборудованием для хлорирования.

На станции применяют двукратную систему обеззараживания установками АКВАХЛОР:

- перед смесителем
- в коллектор фильтра перед РЧВ

Основным целевым конечным продуктом установок АКВАХЛОР является водный 0,1%-ный раствор смеси оксидантов. Газообразная смесь оксидантов, синтезируемая в установке АКВАХЛОР, состоит из молекулярного хлора (90 – 95%), диоксида хлора (3 – 7%) и небольшого количества озона (0,5 – 3,0%).

Основными действующими антимикробными веществами в растворе оксидантов являются хлорноватистая кислота, которая образуется в процессе взаимодействия хлора с водой при его растворении, а также растворенный хлор и диоксид хлора.

Смесь оксидантов – эффективный окислитель и дезинфектант для всех видов микроорганизмов, включая цисты (*Giardia*, *Cryptosporidium*) и вирусы.

Применяемые в процессе очистки воды от взвешенных и коллоидных примесей коагулянт – оксихлорид алюминия, и флокулянт – праестол, усиливают процесс обеззараживания воды.

Эффективность очистки воды на станции оценивается проведением лабораторного контроля.

Лабораторией проводятся вышеописанные исследования воды по определению общих и термотолерантных колиформных бактерий, колифагов, сульфитредуцирующих клостридий. По данным лаборатории доля проб питьевой воды в распределительной водопроводной сети, не соответствующих установленным требованиям, в общем объеме проб, отобранном по результатам производственного контроля качества питьевой воды за 2013 год составила 0,1% (тупиковые точки). В соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» превышение норматива по микробиологическим показателям не допускается в 95% проб, отбираемых в точках водоразбора наружной и внутренней водопроводной сети.

Таким образом, выполняются основные требования к качеству питьевой воды, сформулированные в середине двадцатого века, которые состоят в следующем: питьевая вода должна быть безо-

пасна в эпидемическом отношении, безвредна по химическому составу и обладать благоприятными органолептическими свойствами.

Литература.

1. Микробиология, санитария и гигиена К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина.: учебник.-4-е изд.,испр.4 доп.-М: ИД ИНФРА-М, 2008.-400с.: ил.-(Высшее образование)
2. Коммунальная гигиена А.Н. Марзеев, В.М. Жаботинский. Изд.4-е,перераб.и доп.М., «Медицина», с.576 илл.
3. Эпидемиология И.С Безденежных. Изд. 3-е,переработ. и доп. М., «Медицина», 1973, 344с., ил.
4. Справочник по контролю качества воды Г.С. Фомин. Вода, Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам. Энциклопедический справочник. – 2-е изд. Перераб. И доп.-М.; Издательство «Протектор», 1995.-624с.,ил.

ВЛИЯНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РИСКИ ВРЕМЕННОГО ФАКТОРА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПЛАМЕННОГО ГОРЕНИЯ ТВЕРДОФАЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ

К.О. Фрянова, студент

*Томский политехнический университет, г.Томск
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел.(3822)701777*

E-mail: frosia5766@mail.ru

Работа выполняется в рамках инициативной НИР для Новокузнецкого ОАО «Органика».

Проблемы безопасности хранения и транспортирования веществ и материалов в химической отрасли являются одними из самых опасных в технологических процессах. При протекании крупных аварий в этой технологической фазе гибнут люди, выходит из строя дорогостоящее оборудование, наконец, возникают чрезвычайные ситуации техногенного характера.

В процессе функционирования химико-фармацевтического предприятия в технологических объемах осаждаются пылеобразующие частицы, способные к самовозгоранию, что может привести к негативным последствиям. Именно поэтому определение технолого-производственного риска процесса, обеспечение его безопасности, создание надежных расчетных методов в данной отрасли является весьма актуальным.

Целью данной выпускной работы являлось определение влияния на технолого-производственные риски временного фактора возникновения пламенного горения твердофазных материалов.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

* Выявить достоинства и недостатки существующих методик для определения видов, функций и технологий определения технолого-производственного риска;

* Ознакомиться с расчетно-аналитическим методом изучения термической стабильности полупродуктов и реакционных масс в изотермических условиях;

* Проанализировать преимущества и недостатки в «Методике определения условий теплового самовозгорания материалов на основании расчета критических условий»;

* На основе уравнения материального баланса предложить математическую модель определения времени индукции появления взрывоопасных концентраций внутри технологического оборудования.

Процесс технологического производства включает в себя несколько различных этапов, на каждом из которых существует вероятность, что предприятие может понести потери в связи с непредвиденными событиями.

Основные риски, возникающие в процессе производственной деятельности:

- Риск в производственной деятельности
- Риск кооперационный
- Риск невостребованной произведенной продукции
- Риск усиления конкуренции
- Риск усиления конъюнктуры рынка
- Риск возникновения непредвиденных затрат и снижения доходов
- Форс-мажорные обстоятельства

Как показал проведенный в работе анализ к технолого-производственным рискам предприятия относятся на стадии готовой продукции и ее реализации. Недостатком чего является отсутствие, как анализа, так и методологии определения технологических рисков. Рисков выхода оборудования из устойчивого функционирования, что является предшествующим фактором при развитии ЧС. В дан-

ной работе, большее внимание уделено риску развития ЧС – воспламенения перерабатываемого материала и, как следствие, развитие пожара.

При ознакомлении с существующими расчетно-аналитическими методами изучения термической стабильности полупродуктов и реакционных масс в изотермических условиях было выявлено, что существует два вида термического анализа: количественный и качественный.

В России наиболее популярным является определение термической стабильности по Методике определения условий теплового самовозгорания веществ и материалов.

Прибегая к данным расчетно-аналитическим методам изучения термической стабильности веществ и материалов в изотермических условиях, можно получить достоверную информацию о способности сохранять целевое вещество. Сложность проблемы заключается в том, что критерии позволяющие оценить термическую устойчивость органического соединения, до сих пор не определены.

Для того, чтобы определить условия теплового самовозгорания материалов, необходимо создание дерева событий.

Данный метод позволяет проследить развитие возможных аварийных ситуаций и аварий, возникающих вследствие реализации событий, инициирующих аварийную ситуацию.

Главное преимущество дерева событий (по сравнению с другими методами) заключается в том, что анализ ограничивается выявлением только тех элементов системы и событий, которые приводят к определенному отказу системы или аварии.

Данный метод позволяет выявить слабые места в технологическом-производственном процессе, а также получить более полное представление о поведении самой системы в моменты выхода оборудования из устойчивого функционирования.

Определение пожаровзрывобезопасных условий переработки, транспортирования и хранения веществ, склонных к самовозгоранию возможно при успешной реализации расчетно-аналитического метода изучения термической стабильности полупродуктов и реакционных масс в изотермических условиях.

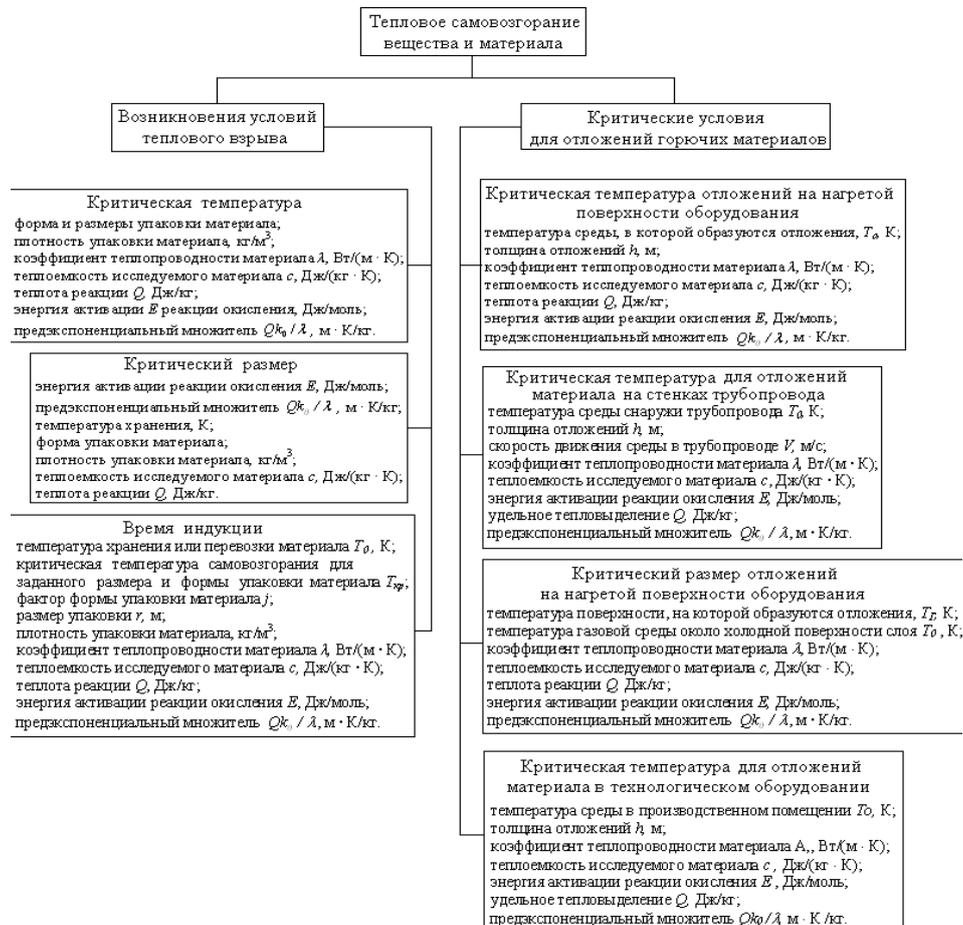


Рис. 1. Дерево событий «Тепловое самовозгорание вещества и материала», основанное на «Методике определения условий теплового самовозгорания веществ и материалов»

Анализируя представленное дерево событий (Рис.1) можно сделать следующее заключение. Критическую температуру отложений на нагретой поверхности оборудования возможно получить если вещество или материал имеет достаточную изученность, а большинство полупродуктов абсолютно не изучены. Таким образом, мы можем получить расчетные данные только для небольшого перечня веществ и материалов. Во всех других случаях необходимо проведение комплекса исследований. Это особенно проблемно для химико-фармацевтической промышленности: большое количество продуктов, полупродуктов и сырья и их малая изученность.

В лучшем случае изучены пожаровзрывоопасные характеристики, но по ним осуществлять расчеты весьма проблематично.

Поэтому необходима разработка некоторого метода приближенного определения времени индукции теплового самовозгорания на основе имеющихся пожаровзрывоопасных характеристик.

Для этого, на основе уравнения материального баланса нами предложена математическая модель для определения времени индукции появления взрывоопасных концентраций внутри технологического оборудования, благодаря которой возможно рассчитать время достижения ПДК взрывоопасной пыли в воздухе, время ведения аварийных работ, время развития аварийной ситуации, когда среда будет готова к взрыву.

Математическая модель определения времени индукции появления взрывоопасных концентраций внутри технологического оборудования

Если известна скорость поступления пара или газа в производственное помещение при повреждении или аварии аппарата, то можно определить тот промежуток времени, в течение которого концентрация горючего вещества в помещениях достигнет взрывоопасных пределов.

Естественно, что минимальный промежуток времени образования взрывоопасных концентраций при всех прочих равных условиях будет соответствовать концентрации шара или газа, Равной нижнему пределу воспламенения $C_{НПВ}$ с учетом коэффициента запаса α .

В общем виде длительность нарастания взрывоопасной концентрации будет зависеть, кроме $C_{НПВ}$ и α , от объема помещения V , воздухообмена n и интенсивности поступления газа f, w , т. е.

$$\tau = F(C_{НПВ}, \alpha, V, n, f, w) \quad (1)$$

Рассмотрим более конкретно эту функциональную зависимость.

При отсутствии воздухообмена в помещении. Когда производственное помещение не имеет принудительной вентиляции или вентиляция не надежна (отсутствует резервный вентилятор, не осуществлено питание электродвигателей от двух независимых фидеров), создаются наиболее благоприятные условия для образования взрывоопасных концентраций при повреждениях и авариях производственного оборудования или трубопроводов.

В этом случае количество горючего вещества, выходящего наружу из оборудования за промежуток времени $d\tau$, должно быть равно приращению количества горючего вещества в воздухе помещения за тот же промежуток времени $d\tau$, или

$$qd\tau = VdC, \quad (2)$$

где q – количество вещества, выходящего наружу в единицу времени;

V – объем помещения;

dC ~ приращение концентрации горючего вещества за время $d\tau$.

Проинтегрировав уравнение (2), получим:

$$q \int_0^{\tau} d\tau = V \int_0^{C_{НПВ}} dC,$$

$$q\tau = VC_{НПВ}.$$

Учитывая коэффициент неравномерности распределения концентрации или коэффициент запаса, равный 0,5, окончательно будем иметь

$$\tau = \frac{0,5C_{НПВ}V}{q}, \quad (3)$$

Если концентрация нижнего предела воспламенения $C_{НПВ}$ берется в объемных долях, то интенсивность поступления горючего вещества должна быть взята в $\text{м}^3 \cdot \text{с}^{-1}$, а $\tau_{взр}$ будет в сек.

Таким образом, мы получили выражение по которому можно определить время за которое в рассматриваемом помещении накапливается концентрация горючего вещества до величины концентрационного предела взрываемости.

В результате выполненной работы можно сделать следующие выводы:

* Влияние на технолого-производственные риски временного фактора возникновения горения твердофазных материалов весьма велико.

* Предложен алгоритм определения времени индукции появления взрывоопасных концентраций внутри технологического оборудования.

* В работе обозначена проблема определения условий теплового самовозгорания веществ и материалов.

Литература.

1. Анализ и оценка рисков предприятий производственной сферы в процессе инвестиционного проектирования / Г.В. Прибыткова. – Вестник МГТУ, 2005 год. – том 8. - №2. – 300-305с.
2. Управление рисками промышленного предприятия: опыт и рекомендации / Р.Н.Федосова, О.Г.Крюкова. – М.: ЗАО Издательство «Экономика», 2008год. – 125 с.
3. Исследование подходов к оценке рисков НИОКР / И.Б.Гусева, О.В.Кудряшова. – Наука в центральной России, 2013 год. – № 4. – 94-96 с.
4. Термические методы анализа: учебное пособие / В.И.Альмяшев, В.В.Гусаров. – СПб, СПбГЭТУ (ЛЭТИ), 1999 год. – 40с.
5. Лекции по пожарной безопасности технологических процессов [Электронный ресурс] URL: <http://lib.rushkolnik.ru/text/24502/index-1.html?page=5#1>

ВОЗМОЖНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПТИЦЕФАБРИК (НА ПРИМЕРЕ ООО «ПТИЦЕФАБРИКА «УФИМСКАЯ»)

А.Н. Носкова, магистрант 2 г.о.

*Башкирский государственный университет, г. Уфа
450017, г. Уфа, ул. Пожарского д.219^а кв.11, тел. 89373052002*

E-mail: n-nastia90@yandex.ru

Традиционно считалось, что основными нарушителями природного равновесия являются промышленность и транспорт, а возможное негативное воздействие сельского хозяйства на окружающую среду недооценивалось.

Применительно к Республике Башкортостан негативные последствия влияния сельскохозяйственного производства на окружающую среду уже в достаточной мере проявились почти во всех районах республики.

Проблема надежной защиты окружающей среды от отходов крупных хозяйств в настоящее время является очень актуальной.

Прежде всего, следует остановиться на проблеме загрязнения воздушного бассейна в зоне функционирования крупных птицефабрик. Следует отметить, что крупные птицефабрики относятся к предприятиям, выделяющим в окружающую среду значительное количество пыли, вредных газов и специфических запахов. Вещества, загрязняющие атмосферный воздух, многочисленны, разнообразны и неодинаковы в отношении вредности. Особенно сильное загрязнение воздушной среды происходит за счет выбросов отработанного воздуха из производственных помещений: птичников, убойных цехов, инкубаториев. Причем наибольшие объемы воздуха с высоким содержанием вредных веществ поступают из залов, где содержится птица (Лысенко В.П., 1998).

В данной статье автором рассматриваются возможные экологические риски значительных загрязнений атмосферного воздуха в зоне воздействия ООО «Птицефабрика «Уфимская».

ООО «Птицефабрика «Уфимская» специализируется на выращивании птицы, производстве мяса птицы и полуфабрикатов. Она имеет производственные подразделения, образующие отходы: инкубатор, промышленные корпуса, убойный цех, цех переработки мяса птицы, очистные сооружения, котельную, склад ГСМ, слесарный участок, строительный цех, гараж, авторемонтную мастерскую, токарный участок, кузницу, электроцех, столовую.

Предприятие, в зависимости от массы и видового состава, выбрасываемых в атмосферу вредных веществ, относится к 3 категории опасности.

На рисунке 1 показаны вещества наиболее значительные в загрязнении окружающей природной среды, а именно атмосферного воздуха.

По показателям данного графика можно сделать следующий вывод, что большую часть от общего количества выбрасываемых загрязняющих веществ в атмосферный воздух ООО «Птицефабрика «Уфимская» составляют: углерода оксид, аммиак, этилмеркаптан, метилмеркаптан, азот(4)оксид.

Аммиак, этилмеркаптан, метилмеркаптан являются характерными загрязняющими атмосферный воздух веществами сельскохозяйственного производства. Концентрация именно данных веществ в воздухе приводит к специфическому запаху вблизи птицефабрик. В свою очередь если осуществляется контроль за всеми технологическими и техническими процессами, своевременное техническое обслуживание и ремонт оборудования, то концентрации загрязняющих веществ на границе санитарно-защитной зоны и за ее пределами не превышают предельно допустимых значений (Носкова А.Н., 2013).

Поступающий из птицеводческих помещений воздух, как правило, содержит большое количество микроорганизмов и пыли, при этом данными ингредиентами загрязняются территория и атмосферный воздух далеко за пределами хозяйства. Характерной особенностью атмосферных выбросов птицефабрики являются специфические запахи, которые распространяются в зависимости от сезона года на значительные расстояния: зимой – до 0,5, летом – до 3,5-5 км. Источником последних, в основном, служит птичий помет. При разложении биомассы выделяется сероводород, аммиак и неприятно пахнущие вещества – альдегиды, меркаптаны; содержание некоторых компонентов, в частности аммиака, может существенно превышать ПДК. Как правило, помехохранилища располагаются вблизи населенных мест, до которых соответственно доходят неприятные запахи (Куфтов А.Ф. и др., 1998).

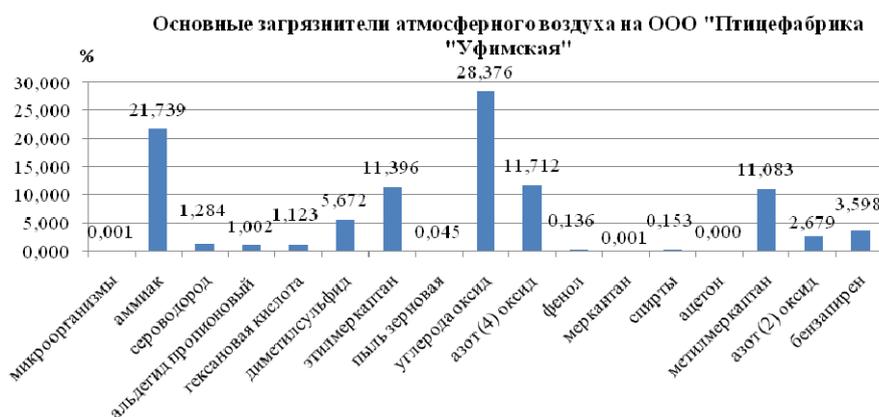


Рис. 1. Содержание основных вредных веществ в атмосферном воздухе предприятия ООО «Птицефабрика «Уфимская» (составлен автором по данным отчета формы № 2-ТП (воздух), 2013)

На рисунке 2 приведена карта-схема рассеивания пахучих веществ и их концентрации на территории предприятия ООО «Птицефабрика «Уфимская».



Рис. 2. Карта-схема рассеивания пахучих веществ территории предприятия ООО «Птицефабрика «Уфимская» (составлена автором по собственным наблюдениям, 2014)

1. Высокая концентрация
2. Средняя концентрация
3. Низкая концентрация
4. Очень низкая концентрация

По данной карте-схеме видно, что очаг с наибольшей концентрацией загрязняющих атмосферный воздух веществ находится непосредственно на территории предприятия. По мере удаления в разные стороны от ООО «Птицефабрика «Уфимская»» рассеивание загрязняющих веществ различно. В основном рассеивание движется в юго-восточном направлении (так как в исследуемый день был северо-западный ветер со скоростью 1-2 м/сек) в сторону с.Дмитриевка. В целом рассеивание загрязняющих веществ не выходит за границы санитарно-защитной зоны, но возможны случаи выхода при сильных ветрах.

Таким образом, в зоне функционирования крупных птицефабрик возможен риск значительно загрязнения атмосферного воздуха микроорганизмами, пылью, дурнопахнущими органическими соединениями, являющимися продуктами разложения органических отходов, а также окислами азота, серы, углерода, выделяющимися при сжигании природных энергоносителей (Паникар И.И. и др., 1988; Лысенко В.П., 1998). По величине выброса загрязняющих веществ и их специфике предприятия индустриального птицеводства можно отнести к источникам, оказывающим существенное воздействие на атмосферный воздух. В связи с существующей проблемой необходима разработка мероприятий, позволяющих снизить уровни возможных рисков значительного загрязнения воздуха в зоне влияния птицефабрик.

Мероприятия по охране воздушного бассейна территории птицеводства можно подразделить на общие и частные. К общим мероприятиям борьбы с загрязнением воздуха относятся высокая санитарная культура ведения отрасли, бесперебойная работа систем обеспечения микроклимата (в первую очередь вентиляции), удаление помета, тщательная очистка и дезинфекция помещений, организация санитарно-защитной зоны и др. Рациональное размещение объектов птицефабрик, санитарно-защитное зонирование и другие мероприятия позволяют осуществлять охрану атмосферного воздуха селитебной зоны. Однако количество микроорганизмов и пыли остается на довольно высоком уровне, поэтому планировку размещения птицеводческих комплексов нельзя рассматривать как единственное средство по защите окружающей среды с целью создания благоприятных условий для мест проживания населения. Наряду с этим необходимы и частные мероприятия (технологические, санитарно-технические мероприятия), направленные на очистку, обеззараживание и дезодорацию воздуха и способствующие уменьшению поступления загрязнителей в окружающую среду. К мероприятиям, позволяющим снизить загрязненность воздуха дурнопахнущими веществами на крупных птицефабриках можно отнести строительство сооружений для утилизации отходов птицеводства и термической обработки помета (Паникар И.И. и др., 1988).

Следует сказать, что очистка и обеззараживание воздуха экономически дороги и использовать их надо там, где это целесообразно и вызвано необходимостью. Часто для охраны воздушного бассейна птицефабрик и окружающей территории бывает достаточно общих средств борьбы с загрязнением воздуха. В связи с этим планирование системы мероприятий по охране атмосферного воздуха должно проводиться на основе прогноза (для проектируемых предприятий) или оценки (для функционирующих объектов) уровня загрязнения атмосферы, вызванного антропогенной деятельностью. Но в настоящее время в литературе почти нет такого рода методических разработок для птицеводческих хозяйств. Кроме этого, воздух редко рассматривается в качестве полноценного компонента экосистемы, на который, также как и на другие составляющие, оказывается интенсивное антропогенное воздействие.

Литература.

1. Куфтов А.Ф., Девисилов В.А., Котельников Ю.В. Переработка отходов птицеводства, животноводства и осадков городских сточных вод // Экология и промышленность России. – 1998. – Янв. – С. 16–23. – Библиогр.: 2 назв.
2. Лысенко В.П. Переработка отходов птицеводства - Сергиев посад, 1998. – 265 с.
3. Носкова А.Н. «Влияние ООО «Птицефабрика «Уфимская» на состояние окружающей среды», 2013.
4. Паникар И.И., Гаркавая, Ю. И. Севрюков. Промышленное птицеводство и окружающая среда. – М.: Росагропромиздат, 1988. - 80 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ МОЛОДЫХ СПАСАТЕЛЕЙ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЧС

Т.А. Белькова, С.Ю. Тадыева, И.В. Толстихин, студенты гр. 17390,

П.В. Родионов, ст. преподаватель

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета, г. Юрга

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 6–49–42

Вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций сегодня приобретает глобальные масштабы. Частые природные катаклизмы, террористические акты, социальные волнения ставят задачи качественной подготовки специалистов в области защиты от чрезвычайных ситуаций. Ведь от их действий напрямую зависит качество предотвращения той или иной чрезвычайной ситуации (далее – ЧС) и уменьшение потерь среди населения.

Регулярное переоснащение аварийно-спасательных формирований, разработка новой техники и технологий для проведения аварийно-спасательных работ требует от молодого специалиста не только теоретических знаний по проведению аварийно-спасательных работ, но и способности оперативно применить эти знания на практике. Поэтому в современном вузе психологическая подготовка и прогнозирование особенностей будущей профессии студентами видится особенно актуальным. Использование форсайт-технологии с применением интерактивных игр позволит молодому спасателю оценить масштаб работ, закрепить полученные теоретические знания и выработать четкий алгоритм действий в ЧС.

Цель настоящей работы изучить процесс формирования готовности молодых спасателей к профессиональной деятельности в ЧС на примере студентов направления «Техносферная безопасность» ЮТИ ТПУ.

Задачи:

1. Изучить требования, предъявляемые к молодым специалистам на этапе профессиональной подготовки в вузе.

2. Исследовать использование интерактивных форм обучения на практических занятиях специальных дисциплин для формирования необходимого уровня профессиональной подготовки молодых спасателей.

3. Провести сравнительное анкетирование среди студентов ЮТИ ТПУ.

На первом этапе было проведено теоретическое изучение проблемы формирования готовности молодых спасателей к профессиональной деятельности в чрезвычайных ситуациях, изучалось современное состояние, проблемы и опыт профессиональной подготовки молодых спасателей.

Психологическая подготовка будущих специалистов в области защиты от ЧС – это система целенаправленных воздействий, деятельности руководителей, необходимая для формирования и закрепления у спасателей психологической готовности и устойчивости преимущественно на основе самосовершенствования личностных и развития профессионально важных качеств, приобретения опыта успешных действий в моделируемых условиях обстановки проведения аварийно-спасательных работ. Формирование профессиональной устойчивости (подготовленности) осуществляется в процессе повседневной учебной деятельности студентов. [3]

В ходе обучения и воспитания любого специалиста в области безопасности предусмотрено формирование широкого спектра необходимых для выполнения профессиональной деятельности качеств. Однако опыт выполнения задач в экстремальных условиях показывает, что не каждое качество, ранее сформированное, может проявиться у молодого специалиста при изменении условий деятельности.

Поэтому уже на этапе подготовки специалиста в вузе необходимо смоделировать обстановку возможной аварии, катастрофы, предусмотреть и поставить обучаемого в такие условия, в которых будут выработаны необходимые для профессиональной деятельности психологические качества.

Также было проведено анкетирование студентов с целью определения их начальной психологической подготовки и определение темперамента студентов.

На втором этапе осуществлялось исследование по использованию интерактивных методов обучения на специальных дисциплинах.

Среди множества видов и форм проведения интерактивных игр в соответствии с условиями обучения в ЮТИ ТПУ нами были выбраны следующие **методы** интерактивного обучения:

1. Просмотр и обсуждение видеофильмов. На занятиях можно использовать как художественные, так и документальные видеофильмы, фрагменты из них, а также видеоролики и видеосюжеты. Перед показом фильма необходимо поставить перед обучаемыми несколько (3-5) ключевых во-

просов. Это будет основой для последующего обсуждения. Можно останавливать фильм на заранее отобранных кадрах и проводить дискуссию. В конце просмотра или лекции необходимо обязательно совместно со студентами подвести итоги и озвучить извлеченные выводы.

2. Моделирование производственных процессов и ситуаций. Метод «Моделирование производственных процессов и ситуаций» предусматривает имитацию реальных условий, конкретных специфических операций, моделирование соответствующего рабочего процесса, создание интерактивной модели и др.

В группе определяются спикер, оппоненты, эксперты.

Спикер занимает лидирующую позицию, организует обсуждение на уровне группы, формулирует общее мнение малой группы.

Оппонент внимательно слушает предлагаемые позиции во время дискуссии и формулирует вопросы по предлагаемой информации.

Эксперт формирует оценочное суждение по предлагаемой позиции своей малой группы и сравнивает с предлагаемыми позициями других групп. Каждая малая группа обсуждает предложенную ситуацию. Задача данного этапа – сформулировать групповую позицию по решению проблемной ситуации.

3. Ролевая игра.

Ролевая игра – это разыгрывание участниками группы сценки с заранее распределенными ролями в интересах овладения определенной поведенческой или эмоциональной стороной жизненных ситуаций.

Разыгрывание ролей – представляет собой определенный вид деятельности, направленный на активизацию личности. Это образное обучение, каждый участник является носителем определенного образа-роли, который он демонстрирует перед другими участниками. В основе разыгрывания ролей лежит заранее подготовленная ситуация, по которой необходимо не только представить ситуацию, но и разыграть ее в лицах.

Нами было предложено на практических занятиях использовать интерактивные игры, обладающие следующими особенностями:

- имитационное моделирование игровых ситуаций, максимально приближенных к реальным условиям профессиональной деятельности, что позволяет обеспечить целеполагание игры;
- реализация способа действий, обеспечивающего не только трансляцию знаний, но и приобретение умений и усвоение навыков профессиональной деятельности;
- формирование инновационной установки на обучение при эмоционально-активной совместной деятельности обучаемых.

На третьем этапе проведено заключительное анкетирование студентов. В анкетировании участвовали студенты специальности «Техносферная безопасность» 1-4 курса (всего опрошено 65 человек в возрасте 18-21 год). Анкета состояла из опроса, составленного совместно со специалистами-психологами Главного Управления МЧС России по Кемеровской области (анализ анкет также проводился с психологами).

Анкета-опросник включала в себя тест «Формула темперамента» А. Белова, тест «Тест геометрические фигуры человека» и опросник «Акцентуация характера» Леонгарда-Шмишека.

Анализ анкет показал, что проведение интерактивных игр не только по-настоящему интересно и увлекательно для студентов (85% опрошенных), но также помогает лучше усвоить теоретический материал (70% респондентов) и выработать необходимые личностные качества для будущей работы (93% студентов).

Однако, также подавляющее большинство студентов отметили необходимость расширения материально-технического оснащения занятий (63%) и расширения тематики проводимых занятий (74% занятий).

В заключении можно сделать **вывод**, что проведение занятий в форме интерактивных игр с использованием форсайт-технологий обеспечивают необходимый уровень профессиональной подготовки молодых спасателей в учреждениях высшего профессионального образования.

Литература.

1. Арустамов, Э.А., Безопасность жизнедеятельности / Э.А. Арустамов. М.: Изд.центр Академия, 2012.
2. Концепция национальной безопасности Российской Федерации // Учеб.- метод, пособие, дополнение к Информационному сборнику «Безопасность» № 1-2 (53). М., 2009. - 227 с. 3.
3. Человек и катастрофы: проблемы обучения новым технологиям и подготовки населения и специалистов к действиям в чрезвычайных ситуациях: Междунар. симпозиум. М.: ВНИИ ГО и ЧС, 1999. – 500 с.

ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ ОТРАВЛЕНИЯХ

Д.Н. Диятов, С.А. Путунин, С.Д. Чындакаев студенты гр. 17Г20,

П.В. Родионов, ст. преподаватель

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета, г. Юрга

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 6–49–42

Введение

В быту нас окружают сотни химических веществ. И многие из них при неосторожном использовании таят реальную угрозу для здоровья. В мире накопилось почти 10 млн. веществ, так называемых ксенобиотиков, которые являются основными источниками отравлений. Бытовые отравления связаны с повседневной жизнью современного человека и встречаются в быту при неправильном консервировании (ботулизм), использовании или хранении лекарственных средств, химикатов, при неумеренном употреблении алкоголя или его суррогатов.

По официальным данным, в России ежегодно происходит миллион химических отравлений, из них – 50 тыс. со смертельным исходом, т. е. от банальных бытовых отравлений в нашей стране погибают людей больше, чем от терактов и стихийных бедствий во всем мире. И никаких тенденций к снижению. Причем эти цифры занижены, так как в сельской глубинке практически никто не может точно определить яд в организме. Такие смерти очень часто остаются за пределами статистики. Яд косит в основном молодых, тех, кому нет еще и тридцати.

В нашу жизнь все время входят новые химические вещества. В среднем структура отравлений заменяется на 50% каждые 10 лет. Ежегодно синтезируется 10 тыс. новых химических соединений, и только 1% из них исследуется на мутационное действие. Оно обнаружено у пестицидов, азотных удобрений, эпоксидных смол, хлора, ртути, ряда медикаментов, метильно-этильных групп. Каждый из этих ядов действует на организм по-своему, соответственно, лечение в каждом случае абсолютно разные. Токсикологический кризис уже охватил среду обитания человека, достиг нашего жилища.

99 обращений из 100 – это отравления не на производстве, а в собственном доме. Практически в каждой квартире можно обнаружить яды, которые при безграмотном или небрежном обращении с ними могут убить всю семью. Это и модные импортные медицинские препараты, применяемые при самолечении, и дихлорэтан, который иногда используют для выведения пятен на одежде.

На первом месте по частоте среди причин отравлений лекарства. Необходимо помнить, что любое лекарство – это биологически активное вещество, как правило, чужеродное (растительного, животного происхождения, результат химического синтеза), которое с кровотоком проникает во все органы. Достается оно и тем тканям, которым не нужно. Среди различных лекарств наибольшую опасность представляет сочетание антигистаминных препаратов с антибиотиками. В ряде случаев совместное их употребление может привести к сердечным нарушениям и смертельному исходу.

Затем по опасности идут суррогаты алкоголя. Российское виноделие – самое передовое по производству синтетических алкогольных напитков. Возможно также отравление китайскими карандашами от тараканов, ртутью, электроперетрумом (новым средством от комаров). С отменой ГОС-Тов снизились требования к потребительским качествам товаров, особенно продуктов питания, напитков. Население в основной массе не приучено к культуре здоровой пищи. Больше заботы проявляется о её внешнем виде, который создает лишь видимость благополучия.

Летом пищевые отравления более часты, чем зимой, так как микроорганизмы, находящиеся в пищевых продуктах, при комнатной температуре (20...25°C) начинают интенсивно развиваться. При этом возможно осложнение из-за развития дисбактериоза, при котором нормальная микрофлора кишечника после болезни не всегда восстанавливается. Вот почему в этих случаях противопоказано самолечение, особенно с применением антибиотиков, подавляющих рост нужных нам микробов. Лечение необходимо начинать с приема бифидосодержащих препаратов (бифидумбактерин), соблюдая при этом строгую диету.

Несмотря на прогрессивное развитие медицинской науки в XXI веке, проблема терапии **отравлений** не утратила своей актуальности.

Отравления – это острые заболевания химической этиологии при воздействии на организм определенного количества химического вещества, обладающего токсическими свойствами, вызывающего нарушения деятельности жизненно важных органов и создающего угрозу для жизни. Частота данной патологии колоссальна. В России острые **отравления** составляют 200-300 (3-5% от всех больных) человек на 100 тыс. человек в год, что значительно превышает заболеваемость острым ин-

фарктом миокарда – 70-80 пациентов на 100 тыс. Каждый пятый пациент с **отравлениями** поступает в стационар в критическом состоянии. Примерно 80% всех эпизодов приходится на случайные отравления, суицидальные попытки составляют 18%, профессиональные отравления – 2%. Возрастные группы случайных отравлений преимущественно представлены детьми – до 50% в странах Западной Европы и США, в России не более 8%. Основная причина детских поражений – прием лекарственных препаратов, бесконтрольно оставленных на виду у ребенка.

Градации по половому признаку выявлена в группе суицидальных отравлений и случайных **бытовых** (особенно алкогольной и наркотической интоксикации), в первом случае преобладают женщины, во втором – мужчины.

По мере развития отравления последовательно возникают: ранняя (токсикогенная) стадия – период специфического воздействия на организм токсического вещества (нарушение функции мембран, белков и т.д.), которая затем переходит в соматогенную стадию. На этом **этапе** реакции организма направлены на ликвидацию нарушений гомеостаза (гипофизарно-адреналовая реакция, централизация кровообращения, реакция системы гемостаза).

По способу поступления токсических веществ в организм отравления подразделяют на:

- Пероральные (чаще **бытовые**);
- Ингаляционные;
- Перкутанные (через незащищенные кожные покровы);
- Чрескожные (инъекции, укусы);
- Полостные (введение токсических веществ в наружный слуховой проход, прямую кишку, влагалище).

По течению отравления подразделяют на:

- Острые – характеризуются острым началом, выраженными специфическими симптомами при однократном попадании яда
- Хронические – с постепенно нарастающей симптоматикой, при длительном поступлении субтоксических доз яда (например: алкогольная, наркотическая и другие интоксикации).

По степени тяжести течения:

- Легкая степень;
- Средней тяжести течения;
- Тяжелое и
- Крайне тяжелое течение.

Отравление происходит при попадании токсичного вещества внутрь организма. Этим веществом может быть лекарство или любой другой химикат, принятый человеком намеренно или случайно. Отравления являются третьей наиболее распространенной причиной случайной смертности в России. Большинство случаев происходит дома. В основном они являются преднамеренными. Жертвами отравлений становятся как дети, так и взрослые.

Основная часть

Причины отравлений.

Ядом является любое вещество, которое при попадании в организм вызывает отравление, заболевание или смерть. Последствия отравления зависят от различных факторов, например:

- вида ядовитого вещества(или веществ),
- количества ядовитого вещества,
- времени, когда наступило отравление,
- длительности контакта с ядовитым веществом,
- физиологических характеристик пострадавшего(возраст, вес)
- способа попадания в организм.

Токсическое вещество может попасть в организм человека 4 путями: через пищеварительный тракт, дыхательные пути, кожу (дермальный способ) и в результате инъекции.

Отравление через пищеварительный тракт происходит при попадании токсических веществ в организм через рот или при контакте этих веществ с губами или слизистой рта. Это могут быть: лекарственные препараты, моющие средства, пестициды, грибы и растения. Многие вещества в небольших количествах не являются ядом и приводят к отравлению только при приеме в значительной дозе.

Газообразные или вдыхаемые токсические вещества попадают в организм при вдохе. К ним относятся газы и пары, например, угарный газ, выходящий из выхлопной трубы автомобиля или падающий в помещение из-за плохой вытяжки в печи или обогревательном устройстве, закись азота

и вещества, применяемые на производстве, такие, как хлор, различные виды клея, красителей и растворителей–очистителей.

Токсические вещества, проникающие через кожный покров, могут содержаться в некоторых растениях, растворителях и средствах от насекомых.

Профилактика отравлений.

Лучше всего, конечно, предупреждать возникновение отравлений. Но люди часто бывают недостаточно осторожны. Например, большинство случаев отравлений у детей происходит, когда рядом нет присматривающих за ними взрослых. Дети любопытны по своей природе и могут добраться до интересующей их вещи за считанные секунды.

Многие вещества, находящиеся в домашнем хозяйстве или рядом с домом, являются токсичными. Дети подвержены большому риску отравления, т.к. часто берут все в рот. Многие предметы домашнего обихода и комнатные растения содержат опасные отравляющие вещества.

Для предупреждения случаев отравления следуйте некоторым общим правилам:

1. Держите все лекарства, хозяйственные средства, ядовитые растения и прочие опасные вещества подальше от детей. Используйте шкафы с замком.
2. Никогда не называйте лекарство конфеткой, когда даете его ребенку.
3. Храните все продукты в их фабричных упаковках с соответствующим названием. Никогда не держите хозяйственные предметы в емкостях из под пищевых продуктов или напитков.
4. Используйте специальные символы для ядовитых веществ и объясните детям, что они обозначают.
5. Негодные или просроченные продукты следует выбрасывать. При этом удостоверьтесь, чтобы они не попали к детям.
6. Применение потенциально опасных химикатов следует проводить в хорошо проветриваемом помещении и только строго по инструкции.
7. Во время походов по лесу или в поле старайтесь идти по тропинке. Избегайте кустов или высокой травы.
8. Вернувшись домой, тщательно осмотрите себя. Особо обратите внимание на волосистую часть тела, заднюю часть шеи и волосы на голове.

Признаки и симптомы отравления.

Самое главное – это определить, что произошло отравление. Обратите внимание, нет ли чего необычного на месте происшествия, будь то неприятный запах, пламя, дым, открытые или опрокинутые емкости.

– Общее болезненное состояние или вид пострадавшего; признаки и симптомы внезапного приступа заболевания.

- Тошнота и рвота.
- Понос.
- Боль в груди или животе.
- Нарушение дыхания.
- Потливость.
- Слюноотделение.
- Потеря сознания.
- Мышечные подергивания.
- Судороги.
- Странная манера поведения пострадавшего.

Первая помощь при отравлении через рот:

Вызовите рвоту, засунув палец в горло.

Рвоту нельзя вызывать, если пострадавший:

- находится без сознания,
- находится в состоянии судорог,
- беременная женщина,
- имеет сердечное заболевание. При рвоте выводится лишь часть проглоченного ядовитого вещества, поэтому:
 - после рвоты дайте пострадавшему 5-6 стаканов воды, чтобы уменьшить концентрацию ядовитого вещества в желудке,
 - при необходимости вызовите рвоту повторно,
 - вызовите скорую помощь.

Первая помощь при отравлении газообразными вдыхаемыми токсинами.

Убедитесь, что место происшествия не представляет опасности.

– Изолируйте пострадавшего от воздействия газа или паров. В данном случае нужно вынести пострадавшего на свежий воздух и вызвать скорую помощь. Следите за дыхательными путями, дыханием и пульсом и при необходимости окажите первую помощь.

Первая помощь при отравлении через кожный покров.

Первая помощь пострадавшему от соприкосновения с ядом заключается в тщательном промывании поврежденного места водой в течении 20 минут. Прежде всего снимите загрязненную ядовитым веществом одежду и старайтесь не трогать ее, пока она не будет выстирана. При наличии раны, например ожога, наложите чистую и стерильную влажную повязку.

Первая помощь при попадании сухих или жидких химикатов на кожу:

– Удалите сухие химикаты. Постарайтесь не повредить кожный покров. Избегайте попадания химикатов в глаза и на собственную кожу.

– Промойте поврежденное место под струей воды. Хотя сухие химикаты при соприкосновении с водой могут вызывать реакцию, обильное и продолжительное промывание под струей проточной воды быстро удалит их с кожи. При оказании помощи используйте защитные перчатки.

Заключение

Первая медицинская помощь при острых отравлениях имеет огромное значение, способствует более легкому течению заболевания, вызванного отравлением, и нередко предотвращает возможный смертельный исход. Методы оказания доврачебной помощи зависят как от пути проникновения яда в организм, так и от его химического состава отравляющего вещества. Основные принципы – прекращение поступления яда, удаление отравляющего вещества, поддержание важных жизненных функций и скорейшая госпитализация.

Литература.

1. «Неотложная медицинская помощь», под ред. Дж. Э. Гинтиналли, Рл. Кроума, Э. Руиза, Перевод с английского д-ра мед.наук В.И.Кандрора, д. м. н. М.В.Неверовой, д-ра мед. наук А.В.Сучкова, к. м. н. А.В.Низового, Ю.Л.Амченкова; под ред. Д.м.н. В.Т. Ивашкина, Д.М.Н. П.Г. Брюсова; Москва «Медицина» 2001
2. Елисеев О.М. (составитель) Справочник по оказанию скорой и неотложной помощи, «Лейла», СПб, 1996 год
3. Минх А.А. Общая гигиена / А.А. Минх – М., Медицина, 1984. – 480 с.
4. Покровский В.П. Гигиена / В.П. Покровский – М., 1979. – 460 с.
5. Румянцев Г.И., Вишневская Е.П., Козеева Т.А. Общая гигиена. – М., 1985.
6. Габович А.Д. Гигиена / А.Д. Габович – Киев, 1984. – 320 с.

**ПРОВЕДЕНИЕ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ И ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ
МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ,
ПРОГНОЗИРУЕМЫХ ДЛЯ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Л.С. Осипова, ст. гр. 17Г20

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета, г. Юрга
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8950-273-9421
E-mail: liliya19821993@mail.ru*

Введение

Кемеровская область располагается на сейсмически устойчивой местности, которая не предполагает серьезных чрезвычайных ситуаций природного характера, однако чрезвычайные ситуации (ЧС) происходят на этой территории с достаточной частотой. За 2012 – 2013 годы по Кемеровской области были зафиксированы такие происшествия, как ДТП, обрушение производственных зданий, взрывы на производстве. В результате этих событий погибло более 100 человек и пострадало более 500 человек. Хотя многим происшествиям не было присвоено статуса чрезвычайных ситуаций.

На ближайшее время ГУ МЧС России по Кемеровской области были спрогнозированы следующие происшествия:

- бытовые пожары в связи с нарушением правил эксплуатации электрооборудования, неосторожным обращением с огнем в нетрезвом состоянии, нарушением пожарной безопасности при эксплуатации печей в частном секторе и др;

- возможность достижения критических отметок в результате обильных осадков на р. Томь в Междуреченском районе и р. Кондома Таштагольского района;

- возможность возникновения до 100 ДТП, в связи с нарушением правил дорожного движения, неблагоприятными метеорологическими условиями на внутригородских дорогах крупных населенных пунктов, на участках федеральной трассы М-53 и дорогах областного значения;

- на угледобывающих предприятиях возможны несколько происшествий в связи с нарушением требований безопасности на производстве.

Проведение спасательных работ при пожарах и оказание первой помощи пострадавшим.

В случаях пожаров сотрудниками пожарной охраны должны выполняться следующие действия:

- прием и обработка вызова;
- выезд к месту вызова;
- разведка;
- аварийно – спасательные работы;
- развертывание сил и средств;
- ликвидация горения;
- специальные работы;
- сбор и возвращение в подразделение.

Прием и обработка вызова осуществляется дежурным диспетчером подразделения ГПС и включает в себя прием информации о возникновении пожара, оценку данной информации и принятие решения о направлении к месту вызова, подачу сигнала «ТРЕВОГА», выдача должностному лицу, возглавляющему караул путевки о выезде на пожар, а так же планов пожаротушения, обеспечение должностного лица гарнизона пожарной охраны информацией об объекте пожара. При получении информации о пожаре дежурный диспетчер должен установить адрес пожара, наличие опасности жизни и здоровью людей, особенности объекта пожара, ФИО заявителя о пожаре. Подача сигнала «ТРЕВОГА» осуществляется незамедлительно после установления адреса либо другой информации о месте пожара и принятия решения о выезде.

Выезд и следование к месту вызова включает в себя сбор личного состава по сигналу «ТРЕВОГА» и его доставку на спец. машинах к месту вызова. Выезд и следование к месту вызова должен быть осуществлен в максимально короткий срок. Следование к месту вызова может быть приостановлено только по распоряжению дежурного диспетчера. При обнаружении на пути следования другого пожара начальник, возглавляющий подразделение ГПС, обязан выделить часть сил на его ликвидацию и сообщить о данном решении дежурному диспетчеру.

Разведка, развертывание сил и средств, прекращение горения и специальные работы могут выполняться одновременно.

Спасение людей организуется в первоочередном порядке и проводится, если люди не могут самостоятельно покинуть места воздействия на них ОФП, имеется возможность распространения ОФП по путям эвакуации, предусматривается использование опасных для жизни людей огнетушащих средств. При спасении людей с верхних этажей зданий с разрушенными лестничными клетками применяются автолестницы и другие приспособления для этой цели машины, пожарные лестницы, средства защиты органов дыхания, летательные аппараты. При спасении людей оказывается первая помощь пострадавшим.

Основными способами прекращения горения являются охлаждение зоны горения огнетушащими веществами либо средством перемещения горючего, разбавление горючего огнетушащими веществами, химическое торможение реакции горения огнетушащими веществами и др. При подаче огнетушащих веществ необходимо использовать имеющиеся стационарные системы тушения пожаров. Для создания необходимых условий подачи огнетушащих веществ могут быть использованы имеющееся инженерное оборудование, коммуникации здания и проведены специальные работы, в том числе по вскрытию и разборке конструкций.

Перед возвращением в подразделение проводятся следующие мероприятия: проверка наличия личного состава, принимавшего участие в тушении пожара, сбор и проверка комплектности оборудования согласно таблице положенности, размещение и крепление спасательного оборудования на автомобилях, принятие мер по приведению в безопасное состояние систем противопожарного водо-

снабжения. О завершении сбора на месте пожара и готовности к возвращению в подразделение докладывают дежурному диспетчеру.

В некоторых случаях могут иметься пострадавшие от пожара. Травмами в следствии пожара могут быть ожоги тела и дыхательных путей, черепно – мозговые травмы, переломы и ушибы. Если среди пострадавших оказались травмированные люди, нужно вызвать скорую помощь и при возможности провести первую помощь до прибытия медицинских работников.

Ожоги бывают четырех степеней: 1 степень – покраснение кожи в месте ожога, 2 степень – появление волдырей на месте ожога, 3 степень – погибают более глубокие слои кожи, 4 степень – обугливание кожи. При термических ожогах необходимо устранить источник тепла или убрать пострадавшего от огня, убрать ткань с места поражения. Если одежда прилипла к ране, ее нужно аккуратно обрезать вокруг. В случае, когда степень ожога 1 или 2 – охлаждать проточной водой в течении 5 – 10 минут, при более высоких степенях ожога – накладывают чистую влажную ткань. Так же пострадавшему нужно дать выпить 500 мл воды с добавлением соли и соды в небольшом количестве, дают выпить аспирин.

В случае черепно – мозговой травмы нужно в первую очередь остановить кровотечение плотным прижатием к ране стерильной салфетки. После остановки кровотечения нужно приложить холод к голове пострадавшего. Нужно постоянно контролировать пульс, дыхание и реакцию зрачков на свет. При отсутствии пульса, дыхания и реакции на свет срочно проводится сердечно – легочная реанимация до установления самостоятельного дыхания и сердцебиения. Для этого нужно положить пострадавшего на спину на твердую ровную поверхность, запрокинуть голову пострадавшего назад, открыть ему рот и выдвинуть вперед нижнюю челюсть, очистить дыхательные пути от инородных предметов и рвотных масс платком. Для проведения искусственной вентиляции легких закрывают нос пострадавшему, на рот кладут кусок ткани, делают глубокий вдох, прижимаются губами к губам пострадавшего и выдыхают. Действие проводят с частотой 6-18 раз в минуту. Для проведения непрямого массажа сердца ставят руки на 2 см выше мечевидного отростка; большие пальцы рук должны смотреть в разные стороны вдоль тела, надавливают на грудь всем весом так, чтобы грудь прогибалась на 3-5 см. Действие проводят с частотой 60 раз в минуту и параллельно следят за пульсом. На 1 вдох делают 5 нажатий на грудь. После восстановления дыхания и сердцебиения придают пострадавшему положение на боку, укрывают пострадавшего и следят за его состоянием.

Если у пострадавшего открыт перелом - необходимо продезинфицировать рану (йодом, зеленкой, спиртом) и сделать давящую повязку или жгут, не дожидаясь медиков. Чтобы облегчить состояние пострадавшего, можно приложить к больному месту холод, чтобы уменьшить отек, а также дать ему аналгин или другое болеутоляющее. Можно дать больному попить воды или теплого чая. При наложении шины нужно соблюдать следующие правила:

– шина всегда накладывается не менее чем на два сустава (выше и ниже места перелома);
- шина не накладывается на обнаженную часть тела (под нее обязательно подкладывают вату, марлю, одежду и т. д.);

– накладываемая шина не должна болтаться; прикреплять ее надо прочно и надежно;

Руку проще всего обездвижить подвесив ее бинтами или треугольной косынкой на перевязь, которая завязывается на шее. При переломе костей предплечья применяются две шины, которые накладывают с обеих – ладонной и тыльной. При переломах плечевого пояса под мышку надо положить небольшой валик, а руку подвесить бинтом или косынкой и примотать к туловищу. Пострадавшего транспортируют в положении сидя. При переломах пальца, его нужно плотно прибинтовать к соседнему здоровому пальцу. При переломе ноги привяжите травмированную ногу к здоровой ноге в области выше и ниже перелома. Либо, если транспортировать пострадавшего в положении лежа не получится - наложите шину накрывающую минимум два сустава ноги. Основная шина накладывается на задней поверхности ноги, чтобы предотвратить сгибания суставов. При переломе бедра - шина накладывается до пояса и прибинтовывается к поясу. При переломе ребра необходимо наложить на грудную клетку давящую повязку. При отсутствии достаточного количества бинтов грудную клетку плотно обертывают простыней, полотенцем, шарфом или другим большим куском ткани. Не нужно разговаривать с пострадавшим - ему больно говорить. Не позволяйте человеку ложиться, т.к. острые отломки ребер могут повредить внутренние органы. Транспортировать при переломе ребер нужно тоже в положении сидя. При переломе костей таза необходимо придать пострадавшего такое положение, при котором возникает минимум болевых ощущений. Обычно, это лежа на спине с валиком под ноги. При этом бедра несколько разводятся в стороны. Валик можно сделать из подушки, одежды или любого

подвернувшегося материала. Транспортировка больного производится на твердом щите после проведения различных противошоковых мероприятий (снятие болей, остановка кровотечения).

При ушибе нужно приложить к больному месту холод. Это позволит уменьшить отек или гематому за счет сужения сосудов. Для этой же цели делается давящая повязка. Холод следует прикладывать периодически в течении нескольких часов.

Проведение спасательных работ при паводках, затоплениях и оказание первой помощи пострадавшим.

Аварийно спасательные работы на акваториях направлены на поиск и спасение людей, терпящих бедствие при аварии речного объекта. При проведении аварийно спасательных работ на акваториях должны быть выполнены следующие основные мероприятия:

- поиск пострадавших и населения в зоне ЧС;
- спасение пострадавших и населения;
- оказание медицинской помощи пострадавшим и населению;
- эвакуация пострадавших и населения из зоны ЧС.

Поиск аварийных объектов осуществляется:

– береговыми (судовыми) радиопеленгаторными станциями и через спутниковую систему от аварийных радиобуев;

– визуально, путем использования аварийных радиобуев и специальных светосигнальных средств.

После окончания поиска необходимо:

- определить и обозначить места нахождения пострадавших;
- определить пути и способы деблокирования и вывоза пострадавших.

Выполнение аварийно-спасательных работ по спасению людей в зоне затопления разделяется на три основных вида:

– эвакуация людей, находящихся над поверхностью воды (верхние этажи и крыши зданий, деревья и др.);

– спасение людей, находящихся на поверхности воды;

– извлечение людей из помещений, находящихся ниже уровня воды.

Эвакуация пострадавших осуществляется параллельно с верхних уровней и с поверхности воды; на первом этапе - из мест блокирования на плавучие средства и далее на пункты сбора пострадавших. При быстром повышении уровня воды первоначально следует проводить размещение людей на безопасном незатапливаемом участке на специально подготовленных площадках, дальнейшая эвакуация осуществляется авиацией и на плавсредствах. Деблокирование и эвакуация людей из помещений, находящихся ниже уровня воды, должны выполняться с участием спасателей-водолазов. При этом должна быть предусмотрена возможность проведения декомпрессии спасенных. При всех способах спасения из таких помещений необходимо иметь автономные дыхательные аппараты для пострадавших, а при деблокировании помещения обеспечить в нем максимально возможную воздушную подушку.

Во время затопления люди могут пострадать от механических травм, синдрома длительного сдавливания, переохлаждения, обморожения, утопления, электротравме и др.

При синдроме длительного сдавливания необходимо провести ряд мероприятий по оказанию первой помощи: Перед освобождением конечности из – под завала на нее накладывают жгут выше места сдавливания, после освобождения конечность из – под завала, не снимая жгута накладывают тугий бинт от жгута до пальцев, и только после этого снимают жгут. Обязательно надо дать пострадавшему обезболивающего, согреть одеялом и дать горячего чая. Конечности, пострадавшей от сдавливания, придают возвышенное положение, укладывая ее на подушку.

При переохлаждении в срочном порядке перенести пострадавшего в тепло, снять с него всю одежду и обувь; после этого замерзшие участки тела следует опустить в теплую воду, постепенно повышая ее температуру до 36 - 37 градусов (на всю процедуру отводится около 20 - 30 минут), растереть кожу до тех пор, пока не вернется чувствительность, наложить на поврежденные участки сухую стерильную повязку и укутать пострадавшего. Дать пострадавшему выпить теплый чай.

При обморожении осторожно растереть обмороженный участок рукой или шерстяным шарфом, руки согреть дыханием и легким массажем, а стопы ног растереть в направлении сверху вниз. При сильном обморожении (потеря чувствительности, боль, бледная и холодная кожа) укутать пораженное место теплыми вещами. Предоставить пострадавшему обильное горячее питье, дать обезболивающее.

При утоплении пострадавшему нужно удалить из легких воду. Для этого нужно перекинуть утопленного через колено, вставить ему в рот два пальца и вызвать рвоту. Если рвоту вызвать не

удается, нудно провести искусственное дыхание. После восстановление дыхания у человека нужно уложить его на бок и ждать приезда скорой, следя за пульсом и дыханием пострадавшего.

Заключение

В связи с возможностью угрозы ЧС в Кемеровской области гражданам необходимо знать правила проведения первой помощи пострадавшим при всех возможных травмах на том или ином происшествии. Это дает шанс на спасение больше количества людей из зоны ЧС и сохранения им жизни. Однако следует помнить, что неумелое оказание первой помощи так же может привести к смерти пострадавшего. Поэтому лучше не допускать возникновения ЧС, аккуратно пользоваться огнем, соблюдать правила дорожного движения, правила трудовой безопасности и др.

Литература.

1. <http://www.42.mchs.gov.ru>
2. <http://valeologija.ru>
3. <http://www.pervayapomosh.com>
4. <http://www.tiensmed.ru/news>
5. А.Гуренкович. Аварийно – спасательные работы при ликвидации чрезвычайных ситуаций, вызванных наводнениями. <http://locus23.narod.ru/audience/refer2.htm>

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

*М.С. Федонов, Р.Р. Шарафиев, студенты гр. 17390, П.В. Родионов, ст. преподаватель Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Юрга
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 6 –49 –42*

Введение

На вооружение МЧС России с недавних пор стали поступать роботы. Конечно, не такие как в популярном американском фильме «Робокоп», но с задачами по тушению пожаров, поиску людей под завалами, разведкой в труднодоступных местах, эти умные машины справляются вполне успешно. И пусть они выглядят не так эффектно, как роботы из фантастических блокбастеров или компьютерных игр, зато такой трудяга на гусеничном или колесном ходу может пробраться туда, куда не рискнет сунуться никакой «супергерой», в частности в места радиоактивного загрязнения или взрывоопасную среду. Да мало ли опасных факторов, с которыми сталкиваются спасатели в своей нелегкой работе?

Так в Новосибирске эти роботы успешно приняты на вооружение в специальном управлении федеральной противопожарной службы для выполнения боевых задач по ликвидации чрезвычайных ситуаций и пожаров на объектах экономики, имеющих стратегическое значение для нашей страны. Пока такие роботизированные комплексы применяют в основном на учениях, но и в реальной аварийной ситуации они не подведут и спасут людей. Разработкой роботов для целей МЧС занимается несколько фирм, как в России, так и за рубежом.

С каждым годом робототехника завоевывает мир. Ученые придумывают не только более сложные, но и более полезные андроиды. Однако в повседневной реальности эти инновации редко используются. Хотя уже сейчас надо внедрять роботов в разные сферы нашей жизни. В любом большом городе каждый день происходят происшествия – пожары, обрушения, наводнения и т.д. И не редко случается, что спасатели не могут помочь пострадавшим. Так вот суть идеи состоит в том, чтобы на службе у МЧС были специально разработанные роботы-спасатели.

Оригинальность данной идеи в том, что подобных роботов-спасателей, которые были бы на постоянной службе в спасательных службах, пока нет в мире

Значимость данной идеи: данные андроиды смогут спасти людей в тех ситуациях, когда обычный спасатель бессилен. При этом сами же спасатели будут находиться в безопасности. В итоге: данная инновация за год поможет спасти сотни, а то и тысячи людей.

При выполнении аварийно-спасательных работ часто возникают ситуации, опасные для жизни человека. Свести к минимуму степень риска для спасателей позволяет использование так называемых безлюдных технологий.

Среди множества современных робототехнических средств особое место занимают мобильные подвижные роботы. Широкий спектр их функциональных возможностей, постоянная готовность к внезапному применению делает мобильных роботов незаменимыми для служб экстренного реагирования.

Робототехническое средство – это устройство, которое выполняет функциональные действия, предписанные виды работ или операции без непосредственного участия человека.

В сентябре 1997 года в «Лидере» было создано Управление спасательное робототехнических средств. Впервые роботы были использованы во время нештатной ситуации в июне 1997 года в Федеральном ядерном центре ВНИИЭФ (Арзамас-16) в г. Саров. Специалистами Центра «Лидер» и МГТУ имени Баумана отработана технология локализации источников ионизирующего излучения с применением робототехнических средств. В январе 1998 года под Грозным с помощью МРК-25 была проведена операция по локализации и контейнеризованию кобальта радиоактивного источника. Робот обнаружил его местонахождение, растопил замерзший грунт и поместил извлеченный источник в специальный контейнер для его последующего захоронения.

Возможности Управления значительно расширились с поступлением в Центр шведских робототехнических комплексов серии « BROKK » и немецких РТК серии « MF ». Эти машины, приспособленные для работы в условиях ограниченного пространства, агрессивных средах и радиации, оснащены сменными манипуляторами и рабочими инструментами: различными видами захватов, экскаваторных ковшей, гидравлическими ножницами и молотом.

Ежегодно на протяжении с 2005 года по 2010 год с помощью робототехнических средств MF-4, МРК-27 производилось разминирование посевных площадей и животноводческих пастбищ в Чеченской республике. Президент и руководство Чеченской республики не раз высоко оценивало работу произведенную управлением с помощью РТС.

В городе Волгограде в 2009 году управлением при использовании BROKK-110D очищена от радиоактивного загрязнения территория площадью 595 м². Собрано, законсервировано и сдано на длительное хранение 52, 4 м³ радиоактивных отходов.

В 2010 году в городе Вологда и Тверской области специалистами управления при использовании BROKK-110D и BROKK-330 произведена утилизация 12 баллонов с аварийно-химическим опасным веществом и 150 кг. отравляющего химического вещества.

Специалисты Центра используют все лучшее, что создано российскими и зарубежными учеными в области робототехники. В настоящее время в Центре «Лидер» осуществляется опытная эксплуатация, отработываются технологические операции и проводится экстренная доработка роботов для повышения их мобильности и стойкости к поражающим факторам.

С 2006 г. ФГУ ВНИИПО МЧС России, в соответствии с приказом МЧС России от 23.01.2006 № 31 определен головным по организации разработки и внедрения РТК (наземных, подводных и воздушных) в системе МЧС России.

В ФГУ ВНИИПО МЧС России был образован научно-исследовательский центр робототехники (далее - НИЦ Р) в составе четырех отделов:

- отдел 4.1 разработки наземных робототехнических комплексов;
- отдел 4.2 разработки беспилотных летательных аппаратов;
- отдел 4.3 разработки дистанционно-управляемых подводных аппаратов;
- отдел 4.4 эксплуатации тренажеров и подготовки операторов.

НИЦ Р тесно сотрудничает с рядом передовых в области робототехники научно-проектных организаций, таких как ЗАО «ЦВТМ при МГТУ им. Н.Э. Баумана», ЦНИИРТК (г. Санкт-Петербург), ОАО «НИКИМТ-Атомстрой», ИТУЦ робототехники (корпорация «Росатом»).

Учитывая приобретенный опыт, в последующие годы был разработан ряд наземных противопожарных РТС легкого, среднего и тяжелого классов.

В 2006 г. совместно с МГТУ им. Н.Э. Баумана был разработан мобильный робототехнический комплекс разведки и пожаротушения легкого класса (МРК-РП), а также автомобиль быстрого реагирования для проведения пожарной разведки, а также аварийно-спасательных работ и пожаротушения в условиях повышенной опасности (АБР-РОБОТ), собранный на шасси КАМАЗ-4326.

В 2010 г. завершена разработка мобильной системы воздушного видеонаблюдения с использованием нескольких (до 4 шт.) привязных аэростатов, размещенных над защищаемым объектом. Комплекс предназначен для оперативного информационного обеспечения аварийно-спасательных работ и пожаротушения на потенциально-опасных промышленных и оборонных объектах.

В 2010 г. успешно проведены предварительные испытания мобильного пожарно-спасательного комплекса большой мощности, оснащенный роботизированной установкой газодымозащиты МПСК-РГВТ. Комплекс предназначен для ликвидации крупных пожаров и проведения аварийных работ на опасных объектах.

На территории ФГБУ ВНИИПО МЧС России ведется также работа по созданию учебно-испытательной базы. В 2009 г. завершены проектные работы, а в 2010 г. началось строительство многофункционального учебно-тренировочного и испытательного корпуса роботизированных систем МЧС России, включающего, в том числе, бассейн для отработки подводных РТС и тренажер для подготовки операторов. Здание завершается строительством в 2012 г. и предназначается для подготовки и проведения испытаний РТС различного класса (наземных, подводных и воздушных), а также обучения технического персонала.

МРК-РП предназначен для проведения разведки и тушения локальных пожаров при ликвидации последствий аварий, отягощенных химическим и радиационным загрязнением, сопряженных с рисками гибели и травматизма личного состава, а именно:

- подачи в очаг возгорания ОТВ (водопенный раствор) от водопенного модуля пожаротушения;
- подачи в очаг возгорания ОТВ (порошка) от порошкового модуля пожаротушения;
- подачи в очаг возгорания тонко распыленной воды от АБР-РОБОТ через 50-ти метровую катушку по рукаву высокого давления;
- подачи в очаг воздушно-механической пены низкой кратности от АБР-РОБОТ через 50-ти метровую катушку по рукаву высокого давления или пены высокой кратности через пожарный рукав и генератор пены высокой кратности (ГВП), закрепленный на манипуляторе, от цистерны;
- ведение предметной разведки в дневное и ночное время суток и в условиях задымленности.

Актуальность данной темы состоит в том, что в наше время ведутся активные разработки робота-спасателя. Это связано с тем, что АСР проводятся в условиях радиационного и химического заражения, задымленности и чтобы снизить риск травматизма и гибели спасателей, а также облегчить разведку и поиск пострадавших в завалах, потерявших в тайге, постоянно в МЧС России ведутся научно-исследовательские работы по созданию и усовершенствованию робототехнических средств для проведения аварийно-спасательных работ.

Мы своим творческим проектом «робот-спасатель» хотим помочь решить эту серьезную проблему: в эпоху сложных ситуаций. В течение одного года велась усердная работа над созданием и программированием.

Цели и задачи данного проекта – это показать модель робота спасателя, рассказать его тактико-технические характеристики, и для каких целей он предназначен.

Задачи:

1. Ознакомить, слушателей, с общим устройством робота-спасателя.
2. Разработать действующую модель робота.

Основная часть.

Робот как машина состоит из двух основных частей – исполнительных систем и информационно-управляющей системы с сенсорной системой. В свою очередь исполнительные системы включают манипуляционную систему (обычно в виде механических манипуляторов) и системы передвижения, имеющиеся только у мобильных (подвижных) роботов.

Роботы классифицируются по:

- областям применения – промышленные, военные, спасательные, исследовательские;
- среде обитания (эксплуатации) – наземные, подземные, надводные, подводные, воздушные, космические;
- степени подвижности – стационарные, мобильные, смешанные;
- типу системы управления – программные, адаптивные, интеллектуальные;
- функциональному назначению – манипуляционные, транспортные, информационные, комбинированные;
- типу приводов – электрические, гидравлические, пневматические;
- типу движителя – гусеничные, колесные, колесно-гусеничные, полугусеничные, шагающие, колесно-шагающие, роторные, с петлевым, винтовым, водометным и реактивным движителями;
- конструктивным особенностям технологического оборудования (по числу манипуляторов);
- по грузоподъемности манипуляторов (сверхлегкие – до 1 кг, легкие – от 1 до 10 кг, средние – от 10 до 200 кг, тяжелые – от 200 до 1000 кг, сверхтяжелые – свыше 1000 кг);

- по системе координат рабочей зоны (линейная, угловая);
 - типу источников первичных управляющих сигналов –электрические, биоэлектрические, акустические;
 - способу управления – автоматические, дистанционно-управляемые (копирующие, командные, интерактивные, супервизорные, диалоговые), ручные (шарнирно-балансирные, экзоскелетные);
 - уровню универсальности – специальные, специализированные, универсальные;
 - типу базовых элементов систем управления – пневматические, электронные, биологические.
- Роботы-спасатели или робототехнические средства классифицируются по типам, как показано в таблице 1.

Таблица 1

Классификация и обозначение типов РТС

Тип РТС	Обозначение типа	Подтипы
РТС для работ в зоне радиационной аварии	РТС-Р	Разведывательные: разведка в зонах ЧС: визуальная, фотографическая, химическая, радиационная, тепловизионная, картографическая, видеоразведка.
РТС для работ в зонах химической и радиационной аварий	РТС-РХ	Разведывательно-технологические и технологоразведывательные:
РТС для работ с взрывоопасными предметами	РТС-В	разведка в зонах ЧС, сборочно-разборочные работы, транспортирование опасных грузов, подавление источника ЧС. Технологические: сборочно-разборочные работы, погрузка-разгрузка, транспортирование и переработка опасных материалов, очистка зон ЧС. Разведывательные и разведывательно-технологические: разведка пространства в зонах ЧС, поиск и ликвидация опасных объектов, охрана объектов, нейтрализация нарушителей, постановка радиопомех, дымовых завес, доставка в зону действий специальных средств
РТС для разведывательных и ликвидационных работ на пожарах и в зонах высоких температур	РТС-РП, РТС-П	
РТС для специальных подводно-технических и надводных работ	РТС-В	
РТС для выполнения антитеррористических операций	РТС-А	

Основные требования к изделию:

При разработке модели нашего робота мы предъявили к нему ряд требований:

1. Эстетические: робот должен быть оригинальным, напоминающим по внешнему виду кран с манипулятором.
2. Эксплуатационные: для упрощения при сборке применяются два взаимозаменяемых ультразвуковых датчика и два сервомотора, робот должен быть прочным по конструкции, так как работает по принципу погрузчика.

Робот- спасатель ЮТИ ТПУ

Робот спасатель был создан на платформе LEGO MINDSTORMS и запрограммирован в программе Turbo Pascal.

Технические характеристики оборудования робота-спасателя

- микрокомпьютер NXT
- легио-конструктор –9785
- компьютер с программным обеспечением Windows 7
- программное обеспечение Mind Storm NXT 2.0

Принцип работы конструкции.

Основа работы робота-спасателя в принципе погрузчика, поднимающего и опускающего при помощи крана манипулятора предметы. Эта работа осуществляется за счет сервомотора. Вспомогательная зубчатая передача дает возможность плавно поднимать и опускать предметы. Мощная ходовая часть осуществляется за счет двух сервомоторов и гусениц, насаженных на четыре колеса. Работу колес фиксируют закрепительные балки.

Проектирование робота-спасателя основано на универсальном роботе-спасателе, который будет выполнять аварийные работы в местах радиационного, химического, биологического заражения. Основное внимание уделяется шасси и крану манипулятору, так как это является основным рабочим органом робота-спасателя. Руководителем нашего проекта является старший преподаватель кафедры БЖДЭиФВ Пеньков Александр Иванович. Данный робот принимал участие в специализированной выставке-ярмарке ПОЖТЕХ-ЭКСПО 2014, которая проходила в городе Кемерово с 25.11.2014 по 28.11.2014 гг. В ходе проведения выставки наш робот был отмечен дипломом первой степени и золотой медалью ЭКСПО СИБИРЬ.

Наша модель – шаг в решении глобальной проблемы «Обеспечение безопасности и механизированная помощь спасателям в решении трудных задач в области проведения аварийно-спасательных работ». Неожиданно для себя мы столкнулись с проблемой – массой предмета, так как сервомотор рассчитан на небольшую мощность и поэтому он не может поднимать тяжелые предметы, в связи с этим данное робототехническое средство можно использовать при работах по обезвреживанию территории от радиоактивных веществ и самодельных и заводских взрывных устройств малой мощности.

Заключение

Описание возможности реализации идеи: андроид в обязательном порядке должен быть оснащен видеокамерой с обзором на 360 градусов, с помощью которой спасатели смогли бы видеть, что находится вокруг робота. Размеры робота-спасателя должны быть не очень большими (примерно в два раза меньше среднего человеческого роста), чтобы была возможность проникать в небольшие проемы, разломы. Для возможности передвижения по неровным поверхностям андроида необходимо снабдить цепкими гусеницами. Руки робота должны обладать большой силой, чтобы была возможность подъема массы в несколько раз превышающей массу самого андроида. Самой главной функцией рук робота-спасателя должна быть возможность безболезненного захвата пострадавшего для его дальнейшей транспортировки в безопасное место. В зависимости от модификации андроид можно снабдить различными функциями преодоления препятствий (сверление, резка, отбойный молоток и т.д.).

Экономический эффект от внедрения: на разработку и внедрение устройства потребуются значительные вложения средств, однако после успешных испытаний роботом-спасателем с большой долей вероятности заинтересуются многие страны. От экспорта можно будет получать большую прибыль. Но самый главный эффект от внедрения – это тысячи спасенных людей.

Возможные риски для внедрения идеи: большие вложения на стадии разработки и испытаний, дороговизна материалов для деталей. Требуются особые технические и интеллектуальные условия для реализации проекта. Кроме материальных сложностей придется столкнуться с негативным отношением многих людей к «роботизации» жизни.

Мы видим большие перспективы развития роботостроения в создании роботов-спасателей. Планируем в дальнейшем, продолжить, работу над модернизацией робота-спасателя, считаем, что наш пример привлечет студентов нашего института для участия в этой интересной и важной работе. Легкость конструирования это большое количество единомышленников, что приведет к появлению на свет разнообразных по конструкции роботов-спасателей.

Литература.

1. Арустамов, Э.А., Безопасность жизнедеятельности / Э.А. Арустамов. М.: Изд. центр Академия, 2012.
2. Концепция национальной безопасности Российской Федерации // Учеб.- метод. пособие, дополнение к Информационному сборнику «Безопасность» № 1-2 (53). М., 2009. - 227 с. 3.
3. Человек и катастрофы: проблемы обучения новым технологиям и подготовки населения и специалистов к действиям в чрезвычайных ситуациях: Междунар. симпозиум. М.: ВНИИ ГО и ЧС, 1999. – 500 с.
4. <http://www.mchs.gov.ru/document/279592>
5. <http://www.0-1.ru/?id=36518>
6. <http://www.mchs.gov.ru/document/279592/?print=1>
7. <http://www.vniipo.ru/departments/nicntr.htm>

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АЭС В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*А.И. Пеньков, старший преподаватель, А. В. Васинский, студент,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета, г. Юрга
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384-51) 5-39-23
E-mail: penkov-63@mail.ru*

Введение

Проблему обеспечения ядерной и радиационной безопасности условно можно разделить на две части. Первая - это обеспечение текущей безаварийной эксплуатации объектов атомной энергетики и других потенциально ядерно и радиационно опасных объектов. Достижению этой цели способствует лицензирование всех этапов проектирования, строительства и эксплуатации подобных объектов, а также задействованных в этом предприятий Госкорпорации «Росатом» и сторонних организаций. Лицензированием, равно как и надзором за текущей деятельностью проектных, строительных и эксплуатирующих организаций занимается независимый государственный орган – Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор). Кроме того, организации ядерного топливного цикла получают заключения по ядерной безопасности и разрешения на ввод в эксплуатацию ядерно опасных объектов от Госкорпорации «Росатом». Вторая глобальная проблема ядерной и радиационной безопасности – это проблема наследия «советского атомного проекта». Помимо существенных денежных затрат, она потребует от Госкорпорации «Росатом» новых, нередко нестандартных подходов к решению проблем, накопившихся еще с советских времен: новых методов по переработке и хранению отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) и радиоактивных отходов (РАО), новых способов реабилитации загрязненных территорий и так далее. Для решения этих непростых проблем Правительство Российской Федерации еще в 2007 году утвердило федеральную целевую программу «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года». Радиационной безопасности в России, как в «ядерной державе» стоит очень остро, так это показала авария на ЧАЭС. Так же РФ граничит с государствами которые обладают ядерными технологиями, что напрямую создает потенциальную опасность заражения территории государства в случае аварии или катастрофы на объектах промышленности или оборонной деятельности. Так эта угроза произошла в марте 2011 года в Японии, вследствие аварии на АЭС «Фукусима-1». Она произошла из-за землетрясения, которое повлекло за собой цунами выведшее из строя системы охлаждения, взрыва реактора и как следствие выброса большого количества радиоактивных продуктов, что по шкале INES соответствует самому большому седьмому уровню: Крупная авария. С таким же уровнем опасности произошла, и авария на ЧАЭС, но там последствия были намного серьезней, так как, это была первая катастрофа такого масштаба и типа, а методов для ее ликвидации не было, а как следствие не могли сразу предпринять решений по снижению выбросов в атмосферу. Несмотря на меры, принимаемые в направлении минимизации и преодоления последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС, на АЭС «Фукусима-1», многие вопросы не только остаются нерешенными, но и представляются стоящими все более и более остро в условиях экономического кризиса.

За последние годы было принято немало международных соглашений, регулирующих проблемы радиационной безопасности на мировой арене. Это, к примеру, Решение Совета Министров иностранных дел государств – членов СНГ «О проекте решения о дальнейшем ходе выполнения решения Совета глав государств Содружества Независимых Государств от 1 июня 2001 года о мероприятиях в связи с 15-летием аварии на Чернобыльской АЭС», Договор о нераспространении ядерного оружия.

Сейчас в России девять атомных станций, восемь из них находятся в европейской части, а одна в Чукотском автономном округе. Все они создают потенциальную опасность для окружающей среды, населения, экономики страны и государства в целом. А так как семь из АЭС находятся в непосредственной близости с границей, они представляют опасность и для других государств, что ставит проблему безопасности на особый контроль, со стороны РФ.

Методы регулирования.

Регулирование радиационной безопасностью населения осуществляется Федеральным законом «О радиационной безопасности населения», в котором описаны принципы и мероприятия по обеспечению радиационной безопасности, направленные на защиту населения.

На "Ядерно- и радиационно-опасных объектах" необходимо осуществить следующие основные мероприятия:

- совершенствовать технологий обращения с радиоактивными отходами и отработавшими ядерными материалами;
- создать пункты захоронения и хранилищ радиоактивных отходов и отработавшего ядерного топлива;
- реализовать мероприятия по обеспечению экологической безопасности в районах, где проводились подземные ядерные взрывы в мирных целях;
- совершенствовать технологии обращения с радиоактивными отходами, образующимися при эксплуатации и утилизации судов с ядерными энергетическими установками Министерства транспорта Российской Федерации;
- разработать и внедрить перспективные ядерно-, радиационно- взрыво- и пожаробезопасных технологии, а также оборудование повышенной безопасности;
- повысить уровень технического обслуживания и ремонта систем и оборудования атомных электростанций;
- создать системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на атомных электростанциях и других ядерно- и радиационно-опасных объектах, включающей кризисные и консультационно-исследовательские центры;
- развитие материально-технической и организационной базы аварийно-спасательных формирований Министерства Российской Федерации по атомной энергии с целью обеспечения готовности их для проведения аварийно-спасательных работ;
- проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по повышению ядерной и радиационной безопасности топливного цикла атомной энергетики с использованием ядерных реакторов на быстрых нейтронах;
- разработать и внедрить учебно-методическое обеспечение и современные технические средства обучения, включая полномасштабные тренажеры, в учебно-тренировочных пунктах и центрах на атомных электростанциях и предприятиях ядерного топливного цикла;
- совершенствовать учет и контроль ядерных материалов, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов, а также физической защиты объектов использования атомной энергии;
- разработать транспортно-технологические схемы обращения с отработавшим ядерным топливом, радиоактивными отходами и реакторными отсеками на предприятиях судостроительной промышленности.

По "Защите населения, реабилитации загрязненных территорий и контролю радиационной обстановки" необходимо осуществить следующие основные мероприятия:

- разработать современные средства индивидуальной и коллективной защиты населения и личного состава формирований, участвующих в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;
- совершенствовать автоматизированную информационно-управляющую системы предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях применительно к радиационным авариям;
- разработать необходимую нормативно-методическую базы в соответствии с законодательством Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных радиационных ситуаций природного и техногенного характера;
- техническое и организационное обеспечение Единой государственной автоматизированной системы контроля радиационной обстановки на территории Российской Федерации (ЕГАСКРО);
- проведение эколого-гигиенических обследований территорий, объектов и групп риска населения, подверженных повышенным уровням облучения природными радионуклидами;
- осуществить реабилитационные мероприятий на территориях и объектах с установленными высокими уровнями содержания радона и других природных радионуклидов.

По "Охране здоровья населения и профессиональных работников при различных видах радиационного воздействия" необходимо осуществить следующие основные мероприятия:

- разработка и функционирование единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан;
- выполнить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по изучению условий труда, состояния здоровья персонала ядерно- и радиационно-опасных объектов, разработка средств и методов профилактики, диагностики и лечения профессиональных заболеваний;
- совершенствовать системы и средства индивидуальной защиты персонала ядерно- и радиационно-опасных производств;

- совершенствовать системы медико-санитарного обслуживания населения, включая радиационный контроль продовольственного сырья и пищевых продуктов;

- обеспечить постоянную готовность к действиям в условиях аварийных ситуаций радиационно-гигиенических специализированных формирований федерального, регионального и ведомственного уровней.

По "Научно-методическому обеспечению деятельности в области ядерной и радиационной безопасности" необходимо осуществить следующие основные мероприятия:

- разработать современные методы и средства исследования, анализ поведения радиоактивных веществ в природных средах (гидросфере, атмосфере и биосфере) и оценка состояния радиационно-загрязненных экосистем;

- развитие научно-методической базы и программных средств вероятностного анализа безопасности ядерно- и радиационно-опасных объектов;

- разработать научные основы анализа и методов оценки риска в применении к задачам обеспечения радиационной безопасности человека и окружающей среды;

- концептуальные исследования с целью обоснования новых проектов ядерных энергетических установок и других ядерно- и радиационно-опасных объектов с предельно возможной самозащищенностью, включая разработку принципов создания новых технологий переработки отработавших ядерных материалов с целью уменьшения экологического риска;

- разработать долгосрочную стратегию, принципов и критериев обеспечения ядерной и радиационной безопасности России с учетом внедрения современных технологий в области использования атомной энергии.

По "Нормативному обеспечению государственного регулирования ядерной и радиационной безопасности в области использования атомной энергии" необходимо осуществить следующие основные мероприятия:

- разработать критерии, принципов и основных требований по обеспечению ядерной и радиационной безопасности действующих и проектируемых атомных электростанций;

- разработать федеральные нормы и правила по ядерной и радиационной безопасности предприятий и производств ядерного топливного цикла;

- разработать санитарные нормы и правила по радиационной безопасности персонала ядерно- и радиационно-опасных объектов;

- разработать санитарные нормы и правила по радиационной безопасности населения.

В 2011-2015 годах создается основная база единой межведомственной информационной системы по вопросам обеспечения радиационной безопасности населения и проблемам преодоления последствий радиационных аварий, интегрирующей действующие информационные системы МЧС России, Росгидромета, Роспотребнадзора и Российской академии наук.

Основной задачей, решаемой Интернет-порталом, является консолидация деятельности федеральных органов исполнительной власти по информированию населения о проблемах радиационной безопасности и действиях государственных органов по преодолению последствий радиационных аварий и катастроф, в том числе:

- о режимах природопользования, безопасного проживания населения и хозяйственной деятельности на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению;

- о радиационной обстановке и мерах по обеспечению радиационной безопасности;

- пропаганда в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

- популяризация знаний в области обеспечения радиационной безопасности.

Вывод:

В заключении хочется отметить, что РФ всеми способами контролирует и регулирует радиационную безопасность в стране и в случае аварии имеются мероприятия по снижению риска для населения и окружающей среды.

Литература.

1. Федеральный закон от 22.08.2004 N 122-ФЗ;
2. Проект подпрограммы «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016-2020 годы» государственной программы РФ «Развитие атомного энергопромышленного комплекса».
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D4%E5%F0%ED%E0%FF_%E1%E5%E7%EE%EF%E0%F1%ED%EE%F1%F2%FC

СНИЖЕНИЕ РИСКА И МИНИМИЗАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ НАВОДНЕНИЯ В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

А.И. Пеньков, старший преподаватель, Д.С. Горлов, студент,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета, г. Юрга
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384-51) 5-39-23
E-mail: penkov-63@mail.ru

Введение

Год назад Дальний Восток пострадал от катастрофического наводнения – сильнейшего за 120 лет. Причин у столь масштабного явления было, разумеется, несколько. Одной из них стали аномальные изменения циркуляции воздушных масс над Тихим океаном, которые привели к формированию мощных циклонов. Из-за снежной зимы и очень поздней весны почва была насыщена влагой на 70-80%, а с середины июля в Амурской области, Хабаровском крае и Еврейской автономной области шли сильные ливневые дожди. По данным Росгидромета, с 1 июля в одних районах выпало 3-3,5 месячной нормы осадков, в других – свыше годовой. На ситуацию повлияла и гидрометеорологическая обстановка на севере Китая, где только в первой половине августа выпало примерно в два раза больше осадков, чем на территории РФ, а в дальнейшем ситуация только ухудшалась.

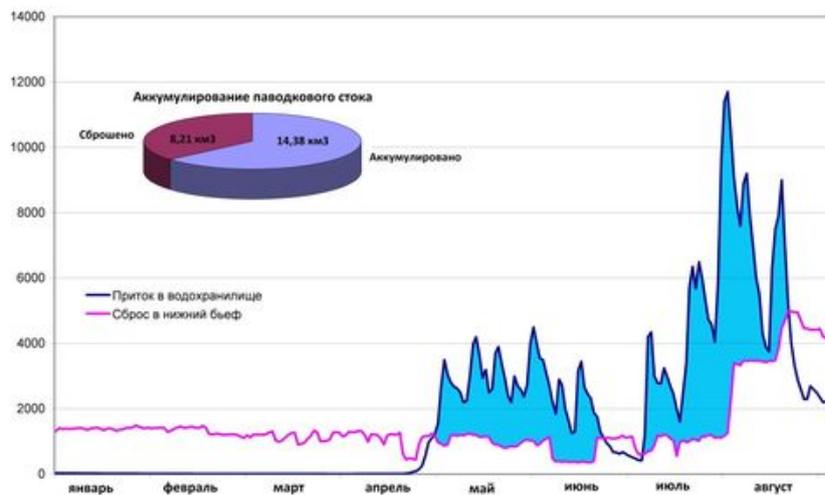
Мощные осадки выпали в верховьях рек Шилка и Аргунь, при слиянии образующих Амур, в бассейне его российских притоков, Зеи и Буреи, а также увеличился сток по китайским притокам – Сунгари и Уссури, которые оказывают значительное влияние на уровень воды в крупнейшей водной артерии Дальнего Востока. По данным Росгидромета, проходящая по территории Китая Сунгари обеспечивает 25-30% от общего объема воды из всех притоков Амура. В бассейне реки очень много мелких дамб, обеспечивающих сельское хозяйство провинции Хэйлунцзян. И после начала паводков вода из многих дамб была просто спущена вниз по течению – для спасения местного населения.

Как могло быть

Ущерб от наводнения был колоссальным: паводок затронул Амурскую и Магаданскую области, Приморский край, Республику Саха (Якутия), Хабаровский край и Еврейскую автономную область. Были подтоплены около 150 поселений (более 12 тысяч домов), а число пострадавших превысило 168 тысяч человек. Через три недели после начала наводнения в Хабаровске был превышен исторический максимум уровня воды в 6,4 метра. Для одного только сельского хозяйства ущерб составил по прямым затратам 4 млрд рублей, а с учетом упущенной выгоды – не менее 10 млрд рублей. Общий объем ущерба составил 527 млрд рублей. На устранение последствий наводнения государством было выделено 40 млрд руб.

В СМИ и социальных сетях неоднократно звучали обвинения по поводу качества работы гидротехнических сооружений на Дальнем Востоке во время наводнения. Однако эксперты считают, что на самом деле без ГЭС последствия могли быть намного серьезнее – станции не просто навредили, а уберегли от более тяжелых последствий.

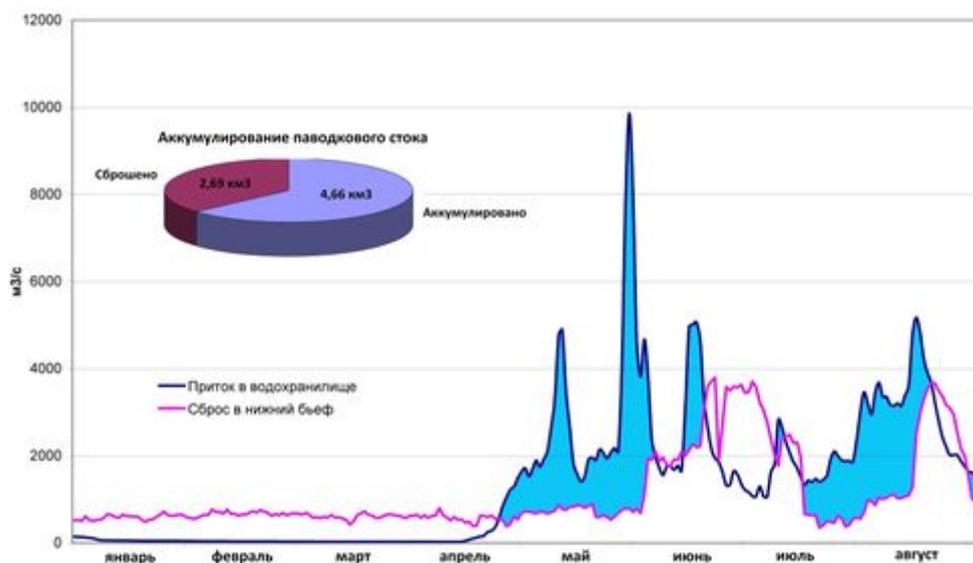
Режимы работы Зейской ГЭС в 2013 году



Роль Зейской и Бурейской ГЭС в прошлогодней ситуации была положительной, они уменьшили опасность на 20-30%, рассказал «Газете.Ru» начальник Ситуационного центра Росгидромета Юрий Варакин. «Если бы они не саккумулировали такое большое количество воды и не регулировали сбросы, то ущерб был бы намного больше. Могли даже не выдержать дополнительные плотины, сооружённые уже во время паводка – для защиты Комсомольска-на-Амуре, Хабаровска», – пояснил эксперт.

По словам руководителя Росгидромета Александра Фролова, крайне сложную паводковую обстановку 2013 года смягчало наполнение Зейского и Бурейского водохранилищ, которые удержали около двух третей притока обеих рек. При отсутствии ГЭС на Бурее и Зее огромный объем воды ушел бы вниз на Благовещенск и далее по Амуру – на Хабаровск. Таким образом, близлежащие территории оказались фактически спасены благодаря тому, что были задействованы дополнительные мощности водохранилищ дальневосточных ГЭС.

Режимы работы Бурейской ГЭС в 2013 году



При этом начать холостые сбросы на Зейской ГЭС (прим. ред. – регулирует один из крупнейших притоков Амура – Зею; на слиянии этих двух рек и находится Благовещенск) заранее тоже было нельзя. При низком уровне водохранилища вода при сбросе начнет бить непосредственно в самое основание плотины. Эти огромные нагрузки могли бы привести к ее разрушению, последствия которого – это катастрофа. Для того, чтобы избежать такого сценария, правилами предусмотрено начало холостых сбросов только при достижении отметки Зейского водохранилища в 317,5 м. Такой уровень позволяет отбрасывать потоки воды подальше от плотины и не вредит ей.

Прогнозы не помогут

Дело в том, что долгосрочные прогнозы – за неделю или месяц – на реках с паводочным режимом типа Зеи практически невозможны. Если бы данные были достаточно достоверны, то можно было бы заранее опорожнить емкость водохранилища. «А просто так сбросить воду и не выработать электроэнергию невозможно – под это завязана промышленность, мы можем попасть в сложные технические ситуации. Это проблема безопасности сооружения, с одной стороны и эффективности использования гидроэнергоресурсов, с другой», – говорил заведующий лабораторией моделирования поверхностных вод Института водных проблем РАН Михаил Болгов.

Ошибка краткосрочного прогнозирования притока в водохранилища на 1-3 суток вперед в отдельные сутки достигала 60%, а действующая сеть гидропостов не позволяет обеспечить требуемое качество данных – большая часть бассейна Амура остается незарегулированными водохранилищами. Фактический приток воды в Зейское водохранилище в июле 2013 года превысил верхнюю границу величины прогноза более чем в 2 раза.

«Ни один из мировых климатических центров не дал сезонного прогноза, хотя бы близко напоминавшего то, что в итоге произошло», – рассказал член правления и по совместительству глав-

ный инженер «РусГидро» Борис Богуш на недавно прошедшем в Санкт-Петербурге VII Всероссийском метеорологическом съезде.

Как избежать повторения

Подобная катастрофа случается раз в 200 лет, однако менее масштабные паводки происходят практически ежегодно, серьёзные – каждые пять-семь лет, а каждые 50 случаются исторически значимые. В отличие от европейской части России, где реки поднимаются весной из-за таяния снега, на Дальнем Востоке повышенная приточность рек наблюдается с июля по сентябрь. Причиной являются дожди, приносимые летними муссонными циклонами, которые образуются над Тихим океаном. Кстати повторения подобных явлений метеорологи опасаются и в этом году.

И если наводнения спрогнозировать заранее нельзя, то заранее обезопасить местность и снизить влияние паводков можно. Решать эту проблему необходимо комплексно: строить новые защитные дамбы и набережные, пристально следить за состоянием уже имеющихся, углублять дно водоемов.

В Приморье 1200 километров гидротехнических сооружений неэнергетического назначения – дамб и плотин, при этом большинство из них не ремонтируется, а эксплуатация идёт с многочисленными нарушениями.

По данным Ростехнадзора, у некоторых сооружений даже нет официальных хозяев, которые должны вовремя их ремонтировать. Поэтому нет ничего удивительного в том, что во время паводка многие ГТС просто были разрушены – их смыло потоками воды.

Особенно важно не разрешать строительство жилья и социальных объектов в паводкоопасных прибрежных зонах – там, где имеется вероятность затопления хотя бы раз в 100 лет. В прошлом году от наводнения больше всего пострадали именно те, кто жил в запрещенных для строительства и проживания водоохраных зонах, несмотря на высокий риск. «Нельзя строить там, куда может прийти вода», – говорил министр регионального развития РФ Игорь Слюняев. Следить за соблюдением запрета – работа региональных и местных властей, этого же требует Градостроительный кодекс РФ. С законопроектом об усилении ответственности за застройку территорий в зонах затопления (подтопления) выступили депутаты Госдумы.

Действующими законами предусмотрена административная ответственность хозяев «самостроя», а в отдельных случаях по решению суда может быть осуществлён снос незаконно построенных объектов за счет собственника. Председатель подкомитета ГД по водным ресурсам Георгий Карлов заявил о том, что необходимо пересмотреть существующие нормативы строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений, не отвечающих требованиям современности, и ужесточить ответственность чиновников и иных лиц за неисполнение законов, касающихся строительства гражданских объектов на затопляемых территориях. Кроме того, рассматривается предложение об обязательном страховании жилья, построенного в зонах, подверженных затоплению и подтоплению (подобная система работает в США). Какой коэффициент применить, будет решать страховая компания.

В апреле 2014 года Президент России Владимир Путин по итогам «прямой линии» поручил премьер-министру Дмитрию Медведеву и руководителям дальневосточных регионов в срок до 1 июня исключить строительство жилья на территориях, подверженных риску.

На прошедшем в июле заседании правительства было принято решение реализовать комплексную систему мер по снижению рисков наводнений на территории Дальневосточного федерального округа. Среди предложенных мер – мероприятия по повышению точности прогнозирования параметров метеорологических и гидрологических явлений, по увеличению возможностей использования противопаводковых емкостей водохранилищ, по снижению риска наводнений увеличением пропускной способности участков русел рек, по защите населенных пунктов и объектов инфраструктуры инженерными сооружениями. Минприроды, Минфину и Минэкономразвития России было поручено проработать вопрос об источниках и объемах финансирования этих мероприятий в 2015-2017 годах.

По мнению Юрия Варакина, заместителя директора ФГБУ «Гидрометцентр России», для того чтобы минимизировать ущерб, даже в случае повторения таких катастрофических паводков, нужно укреплять берега и построить дополнительные водохранилища и контррегулирующие ГЭС – ниже по течению от уже существующих.

Дополнить эти мероприятия можно при помощи новых ГЭС с аккумулирующими водохранилищами, которые будут способны задержать большую часть паводка. Сейчас программу противопаводковых ГЭС разрабатывает «РусГидро». С 2010 года в Амурской области ведётся строительство Нижне-Бурейской ГЭС, расположенной на реке Бурей в 80 км ниже по течению от Бурейской ГЭС. Правительство планирует выделить субсидии Амурской и Магаданской областям на финансирование

мероприятий по подготовке водохранилищ Нижне-Бурейской, Бурейской и Усть-Среднеканской ГЭС. Строительство ГЭС обойдется гораздо дороже, чем все остальные меры, но даст большой противопаводковый и энергетический эффект. Выбор вариантов – за государством.

Литература.

1. Литература МЧС. Учебное пособие Инженерное обеспечение мероприятий по защите населения и территорий в ЧС.
2. Медицинский журнал > Интерну + > Экстремальная медицина > Основные мероприятия по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.
3. Методические рекомендации по повышению эффективности работы муниципальных образований в области обеспечения безопасности жизнедеятельности населения. Москва-2008 г.
4. СПРАВОЧНИК СПАСАТЕЛЯ. Книга 4 СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ НАВОДНЕНИЙ, ЗАТОПЛЕНИЙ И ЦУНАМИ Москва ВНИИ ГОЧС – 2006
5. «Мой университет. Журнал Тихоокеанского государственного университета»// «Амур не волнуется, он нервничает»// Журнал № 3 - 2013(15), Сентябрь 2013г.
6. «Дворкович - о финансовой поддержке пострадавших от наводнения на Дальнем Востоке»// 01.10.2013, 13:19// Деловой Журнал
7. "Деловой журнал". Владимир Путин – о наводнении на Дальнем Востоке// 29 августа 2013, 15:57

МИНИМИЗАЦИЯ ВОЗМОЖНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ НАВОДНЕНИЯ

*А.И. Пеньков, старший преподаватель, П.В. Горайнова, студентка,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета, г. Юрга
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384-51) 5-39-23
E-mail: penkov-63@mail.ru; polina8919@list.ru*

Если хочешь знать, что случится, обрати
внимание на то, что уже случилось.
Н. Макиавелли.

Введение

В современных условиях, когда возникают угрозы возникновения природных и техногенных чрезвычайных ситуаций, особое значение играет внедрение и разработка передовых технологий защиты и спасения, модернизация существующих и создание новых аварийно-спасательных средств и средств защиты.

Чрезвычайная ситуация - обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушения жизнедеятельности людей.

Наводнение является опасным стихийным бедствием, влекущим за собой большой материальный ущерб, гибель и травмирование населения, сельскохозяйственных животных, ущерб окружающей природной среде. По повторяемости, площади распространения и суммарному среднегодовому материальному ущербу наводнения на территории Российской Федерации занимают первое место среди стихийных бедствий, а по количеству человеческих жертв, травмированию людей и удельному материальному ущербу - второе место после землетрясений. Наводнение может происходить в результате подъема уровня воды во время половодья или паводка, при заторе, зажоре, вследствие нагона в устье реки.

Основной задачей является разработка и реализация эффективных мер по предупреждению наводнений и защите от них, это в 50-70 раз снижает затраты на ликвидацию последствий от бедствий. Можно назвать две большие группы способов защиты от наводнений: инженерные и организационно-технические.

Основная часть:

Инженерные способы защиты: основой комплекса мероприятий по защите от наводнений в речных бассейнах являются инженерные мероприятия, которые обеспечивают наиболее радикальное воздействие на паводки. Традиционно сложившиеся инженерные методы защиты от наводнений следующие:

– перераспределение максимального стока водохранилищами;

- ограждение территорий дамбами;
- увеличение пропускной способности речного русла;
- повышение отметок защищаемой территории;
- переброска стока;
- некоторые специальные приемы снижения опасности наводнений.

Строительство водохранилищ в речном бассейне осуществляется, как правило, в целях многоцелевого использования водных ресурсов и позволяет, при условии выполнения соответствующих требований при их строительстве и эксплуатации, кардинально решить для отдельных территорий проблему защиты от наводнений.

Опыт показывает, что наибольшего экономического эффекта и технической надежности систем защиты от наводнений можно достичь при сочетании регулирования стока водохранилищами и обвалования защищаемых территорий.

В качестве удачного примера такого сочетания обычно приводится опыт защиты от наводнений бассейна р. Кубани. Здесь часто наблюдаются зимне-весенние половодья и летние паводки в связи с таянием снега и ледников в горах и выпадением обильных дождей. Только за последние 50 лет пойма Кубани затапливалась 46 раз. В связи с исключительной ценностью кубанских земель более чем за столетний период в бассейне выполнены большие объемы работ по обвалованию. Общая протяженность дамб достигла 900 км. Дамбами защищается территория площадью 6,5 тыс. км² с населением более 300 тыс. человек.

Однако высокие половодья и паводки вызывают трудности с эксплуатацией системы обвалования. В связи с разрушением дамб на отдельных участках системы затопления подвергаются значительные территории. Одной из главных причин такого положения являлись трудно предсказуемые заторы льда в весенний период. С вводом в эксплуатацию Краснодарского водохранилища появилась надежда, что проблема с заторами льда решена в связи с регулированием расходов воды во время весеннего ледохода.

На тех участках речных бассейнов, где создание развитых систем обвалования нецелесообразно в силу хозяйственных особенностей территории, для защиты от наводнений потенциально плодородных земель применяется локальное обвалование земель с механическим водоотведением – по принципу польдера.

Необходимость и экономическая целесообразность строительства польдеров определяется ценностью сельскохозяйственных угодий, режимом затопления поймы, объемами требуемых капиталовложений и стоимостью эксплуатации. Широкое распространение получило строительство отдельных польдерных систем, единичная площадь которых колеблется от нескольких десятков до нескольких тысяч гектаров.

В зависимости от высотного и планового расположения пойменных земель, планируемого сельскохозяйственного использования, режимов половодий и паводков строятся не затапливаемые и затапливаемые (летние) польдерные системы. Высота дамб у не затапливаемых польдерных систем определяется из расчета уровней воды 1%-ной обеспеченности. Насосные станции на таких польдерах начинают работать с первых оттепелей, откачивая сток, образующийся непосредственно на обвалованной территории, т.к. талая вода не может удаляться самотеком. На таких польдерах обычно выращивают овощи, зерновые, пропашные культуры, а также многолетние и однолетние травы. Такой характер использования земель требует более глубокого понижения уровней грунтовых вод.

На сравнительно небольших реках в качестве одного из методов защиты от затопления прилегающих пойменных территорий используется метод повышения пропускной способности русла реки путем его регулирования (расчистка, углубление, расширение, спрямление). Этот метод широко применяется в мелиорации для регулирования рек-водоприемников в целях отвода поверхностных и грунтовых вод с мелиорируемых территорий.

Подсыпка земли для повышения отметок поверхности территории в качестве метода защиты от наводнений применяется почти исключительно при необходимости размещения отдельных объектов, которые в силу сложившихся обстоятельств необходимо на них разместить. Особенно широко этот метод практикуется при расширении и застройке новых городских территорий.

Все противопаводковые мероприятия, в зависимости от защищаемых объектов, проектируются на гидрологические условия определенной расчетной обеспеченности. Однако они полной гарантии не дают. В связи с этим предусматриваются специальные мероприятия, которые могут обеспечить сохранность системы защиты и локализацию аварийных ситуаций.

В условиях системы обвалования локализация аварийных ситуаций достигается за счет разделения обвалованной территории поперечными дамбами, которые препятствуют затоплению больших площадей защищаемых территорий в случае локального прорыва фронта защиты.

Важными элементами в составе мероприятий, обеспечивающих безаварийную эксплуатацию системы обвалования, являются резервные противоаварийные пойменные емкости на обвалованной территории. Указанные емкости представляют собой обвалованные участки поймы, затопление которых предусматривается в случае возникновения аварийной ситуации из-за угрозы перелива воды через гребни дамб на ответственных участках обвалования. В качестве резервных противопаводковых емкостей предусматривается использование менее ценных в хозяйственном отношении обвалованных территорий.

Сброс воды в эти резервные емкости в критический момент позволяет произвести срезку уровня в междамбовом пространстве на контролируемых территориях и предотвратить таким образом разрушения обвалования в нежелательных местах.

Обеспечение безаварийного функционирования инженерных систем и сооружений защиты является главнейшим принципом борьбы с наводнениями. На защищенных территориях происходит интенсивное развитие хозяйства и накопление ценностей. Аварии на защитных сооружениях сопряжены с исключительно большими материальными ущербами человеческими жертвами. Особенно это касается сегодняшнего времени, когда из-за низкого финансирования в негодность пришла примерно половина гидротехнических сооружений.

Сегодня система наблюдения и предупреждения паводковых ситуаций на таких реках, как Кубань и Терек, практически отсутствует. Реки и каналы, другие водоемы заилены и годами не расчищались. Берегоукрепительные мероприятия проводились от случая к случаю. Многие гидротехнические сооружения в неудовлетворительном и даже аварийном состоянии. А вся беда в том, что у водохозяйственного комплекса более десяти лет нет единого хозяина. Сегодня 18 тысяч гидросооружений юга страны находятся под надзором пяти министерств Российской Федерации.

Участившиеся чрезвычайные ситуации на водохозяйственных объектах, проводимые надзорными органами обследования гидросооружений, свидетельствуют о снижении надежности и физической устойчивости силовых элементов плотин и иного оборудования.

С ликвидацией Минводхоза огромное хозяйство этого ведомства осталось фактически без надзора. Все объекты поделили между собой РАО «ЕЭС России», Минприроды России, Минтранс России, Минсельхоз России, Минатом России, региональные и местные органы власти, отдельные предприятия.

Электростанции, приносящие хорошие доходы, достались в основном РАО «ЕЭС России». Как правило, самые аварийные ГЭС остались на балансе у самых бедных – регионов, местных органов власти и обанкротившихся предприятий. Собственники 300 ГЭС, которые находятся в аварийном состоянии, до сих пор не установлены.

Следует отметить, что кроме плотин и дамб, которые в случае разрушения могут затопить населенные пункты, есть еще тысячи отстойников – небольших закрытых водоемов с химическими и радиоактивными отходами. Попадание этих объектов под паводок может привести к утечке опасной смеси в реки и погубить в них все живое, а заодно лишит население питьевой воды.

Яркий пример такого сценария произошел в начале 2000 года, когда наводнение в Румынии смыло в реку Тису несколько отстойников химических заводов с сильными ядами(цианидами), после чего в притоке Дуная погибло все живое.

В первую очередь необходимо начать с создания системы эффективных собственников водохранных и гидротехнических сооружений. Для этого необходимо разработать порядок ускоренного лишения прав собственности владельца сооружения в случае, если он не смог обеспечить его безопасную эксплуатацию. А чтобы лихорадочно не искать деньги на восстановление объекта в случае аварии, необходимо задействовать механизм страхования гражданской ответственности собственника за причинение вреда в результате аварии, а также обязательное резервирование средств на ремонт.

Организационно-технические способы защиты: Большая часть территорий, подвергающихся периодическим затоплениям, практически не может быть обеспечена инженерными системами защиты.

В этих условиях для незащищенных территорий исключительную важность приобретают неинженерные, предупредительные, способы защиты от наводнений.

Таковыми направлениями защиты являются:

- развитие программы страхования от наводнений;
- контроль за хозяйственным использованием опасных зон;
- организация оперативного оповещения и информирования органов управления и населения об опасности наводнения;
- разработка и оперативное осуществление планов эвакуации людей и материальных ценностей из угрожаемых районов;
- организация регулярных гидрометеорологических наблюдений;
- мониторинг и прогноз развития паводковых процессов;
- вынос объектов из зон периодического затопления;
- организация координации и эффективного управления защитой от наводнений в речном бассейне.

Как свидетельствуют современные природные, экологические и социально-экономические показатели, для большинства речных бассейнов характерно бессистемное и нерациональное размещение самых различных по назначению объектов.

При хозяйственном освоении паводкоопасных территорий, как в долинах рек, так и на морских побережьях, необходимо проводить детальные экономические и экологические исследования. Их цель – выявление путей получения максимально возможного экономического эффекта от освоения этих территорий и вместе с тем сведение к минимуму возможного ущерба от наводнений.

Далее, ограничение или полное запрещение таких видов хозяйственной деятельности, в результате которых возможно усиление наводнений (лесосводка и др.), а также расширение мероприятий, направленных на создание условий, ведущих к уменьшению стока. Кроме того, на паводкоопасных территориях должны осуществляться лишь такие виды хозяйственной деятельности, которым при затоплении будет нанесен наименьший ущерб.

Должно проводиться четкое районирование и картирование пойм с нанесением границ паводков различной обеспеченности. С учетом вида хозяйственного использования территории ученые рекомендуют выделить зоны с 20 % обеспеченностью паводка (для сельскохозяйственных угодий), 5 % обеспеченностью (для строений в сельской местности), 1 % обеспеченностью для городских территорий и 0,3 % обеспеченностью для железных дорог.

Должна существовать четко разработанная и постоянно готовая к работе система по прогнозированию паводков и по оповещению населения о времени наступления наводнения, о максимально возможных отметках его уровня и продолжительности. Прогнозирование паводков и половодий должно осуществляться на основе развития широкой, хорошо оснащенной современными приборами службы наблюдений за гидрометеорологической обстановкой.

Наилучшим инструментом по регулированию землепользования на паводкоопасных территориях может быть гибкая программа по страхованию от наводнений, сочетающая как обязательное, так и добровольное страхование.

Заключение

Основной принцип этой программы должен заключаться в следующем: в случае принятия рационального, с позиций противопаводковой защиты, минимизации последствий стихийного бедствия, вида использования территории, страхователю выплачивается существенно большая страховая сумма, чем в случае игнорирования им соответствующих рекомендаций и норм.

Литература.

1. Федянин В.И. Организация и ведение аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций природного характера: учеб. пособие/ В.И. Федянин, Ю.Е. Проскурников. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2006. Ч. 1. 469 с.
2. Современные технологии защиты и спасения / Под общ. ред. Р.Х. Цаликова; МЧС России. – М.: Деловой экспресс, 2007. – 288 с.
3. Воробьев Ю. Л., Акимов В. А., Соколов Ю. И. Катастрофические наводнения начала XXI века: уроки и выводы. – М.: ООО «ДЭКС-ПРЕСС», 2003. – 352 с.

СОВРЕМЕННАЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА НА БАЗЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И СУДОВ, ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ И РАЗВИТИЕ

*Я.Е. Фомина, студентка, А.И. Пеньков, старший преподаватель,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета, г. Юрга
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384-51) 5-39-23
E-mail: penkov-63@mail.ru; Jana-Fomina26@rambler.ru*

Введение

Применение наземных транспортных средств, предназначенных для доставки расчетов спасателей с комплектом специального оборудования к месту ЧС и обеспечение проведения комплекса аварийно-спасательных работ, а также средств механизации аварийно-спасательных работ, используемых аварийно-спасательными подразделениями при выполнении работ по предупреждению и ликвидации ЧС

во многих случаях ограничено или невозможно. Так, их трудно использовать при тушении лесных и торфяных пожаров, на железнодорожном и воздушном транспорте. Невозможно их применять при тушении различных пожаров в лесу, в горах или на акваториях водоемов. Поэтому в МЧС России созданы подразделения и средства пожаротушения на базе летательных аппаратов, судов, железнодорожного транспорта.

Наиболее сложные условия характерны при тушении лесных пожаров. В последние годы для их тушения широко используются авиационные технологии. Так в 2013 году широко применяли авиационную технику для тушения лесных пожаров в Дальневосточном федеральном округе, а в 2014 году - в Алтайском крае и Якутии.

Основная часть

Противопожарные летательные аппараты. Авиационные технологии тушения пожаров имеют ряд достоинств:

точность определения границ пожара;

высокую оперативность доставки ОВ и пожарных в районы пожара;

большую эффективность тушения благодаря концентрированному выливанию воды.

Важно и то, что авиационная техника используется независимо от наличия дорог, она обеспечивает относительную безопасность боевых действий.

Подразделениями авиалесоохраны и МЧС России используются летательные аппараты различного назначения. Так, в течение пожароопасного сезона проводится патрулирование лесов самолетами АН-2 по всей территории России. На самолетах АН-24, АН-26 и других оперативно осуществляется доставка в районы пожаров работников парашютной и десантно-пожарной службы, средств пожаротушения и полевого снаряжения. Все самолеты оборудованы средствами связи и навигации.

Тенденция развития авиатехнологий по ликвидации лесных пожаров основывается на двух различных направлениях.

Первое направление связано с применением лесопожарных авиатанкеров-самолетов. Они оснащаются специальными фюзеляжными баками и системами распыления огнетушащего вещества над очагами пожаров.

Современные авиатанкеры представлены самолетами «АН-2П»,

«АН-26П» и гидросамолетом «Бе-200ЧС». На них устанавливаются баки с водой емкостью 2, 4 и 6 м³, соответственно.

В авиационных подразделениях МЧС России применяется специально оборудованный для пожаротушения самолет «Ил-76МД». На борту самолета установлены съемные выливные авиационные приборы ВАП (ВАП-2) вместимостью 42 м³ воды. Кроме того, на самолете находится 0,16 т пенообразователя и 1,7 т раствора ингибиторов.

Площадь местности, покрываемая выливаемой водой, достигает при одновременном сливе 50000 м² (500x100 м). При последовательном сливе она составляет 48000 м² (600x80 м). Концентрация покрытия огнетушащей жидкостью находится в пределах 1,5 – 2 л/м².

Для искусственного вызывания осадков на борту самолета имеется 384 метеопатрона типа «циклон-осадки».

Самолет-амфибия Бе-200ЧС может использоваться при высоте волны до 1,2 м.

Самолет может выполнять следующие задачи:

- доставку в район бедствия и возвращение на базу пожарных команд (спасателей) и средств пожаротушения путем посадки на заранее выбранную акваторию или на аэродром;
- сдерживание распространения и тушение средних и крупных пожаров, созданием заградительных полос путем многократных сбросов огнегасящей жидкости на кромку пожара;
- ликвидацию мелких и зарождающихся пожаров.

Для тушения лесных пожаров на самолете имеется запас воды и специальное оборудование для ее набора и сброса.

Набор воды из водоемов осуществляется при скорости глиссирования 180 – 210 км/ч. При этом самолет может проходить расстояние 300 – 1500 м. Время набора воды около 14 с.

Минимальный размер водоема составляет около 3200 м, а радиус действия самолета достигает 250 – 350 км.

В условиях аэродромного базирования баки наполняют от гидрантов водопроводной сети, используя пожарные машины.

Полностью герметичный фюзеляж самолета позволяет использовать его для выполнения ряда других задач. Он может применяться для патрулирования, спасения терпящих бедствие на воде, решения экологических задач.

На самолете возможна перевозка до 50 спасателей или до 60 пострадавших, а на носилках – 30.

Самолет оснащен комплексом пилотажно-навигационного оборудования и средств связи, обеспечивающим навигацию и управление им на всех этапах в любых метеоусловиях в любое время суток и года.

Второе направление развития авиатехнологий пожаротушения связано с применением вертолетов. Достоинства их применения обусловлены следующим:

- точностью сброса ОВ и высоким диапазоном удельного расхода;
- высокой оперативностью заполнения емкостей водой (несколько секунд);
- безопасностью летного состава, так как отпадает необходимость бреющего полета на высоте 50 – 80 м.

Пожарные вертолеты могут выполнять в зависимости от назначения различные функции: тушить пожары в зданиях повышенной этажности, промышленных объектах, в степной и лесистой местности, доставлять к месту пожара десант пожарных, пожарной техники и ПТВ. Например пожарный вертолет Ка – 21А

Вертолет пожарный Ми-8МТ(МТВ) имеет противопожарное оборудование из двух пусковых установок (по бортам) с импульсными средствами пожаротушения, мягкого водосливного устройства на внешней групповой подвеске и регулируемое спусковое устройство (СР-У), обеспечивающее беспарашютное десантирование шести пожарных.

На вертолетах МИ-8МТ и МИ-8МТВ могут устанавливаться специальные водосливные устройства (ВСУ) с емкостью из прорезиненной ткани или из металлических материалов.

Водосливные устройства из прорезиненной ткани предназначены для забора воды из открытых водоемов в режиме зависания и транспортировки ее в район пожара. Слив воды может производиться на очаги пожара или перед кромкой огня при полетах на малых высотах и скоростях и в режиме зависания.

Кроме пожарных вертолетов имеются комплексы противопожарные вертолетные различного назначения с разнообразным оборудованием. Они предназначены для локализации и тушения пожаров в степной, лесостепной, лесной местностях, а также в районах торфяников и гор. Возможно их использовать и для тушения пожаров в населенных пунктах и на объектах промышленности.

Комплекс противопожарный вертолетный оборудован на вертолете Ми-26ТС, имеет водосливное устройство ВСУ-15 на внешней подвеске. Вместимость водосливного устройства 10 или 15 м³, средний расход воды при сливе (1000±100) л/с. Размеры смоченной полосы (при высоте полета 20 – 60 м и скорости полета 30 – 80 км/ч): по ширине 12 – 22 м и по длине 125 – 300 м. При этом средняя плотность орошения составляет около 2 л/м².

Вертолет забирает воду из водоема глубиной 2 – 3 м в количестве 9,2 – 15 м³ при времени забора максимального количества воды не более 10 с. Продолжительность подготовки комплекса к работе около 30 мин.

Комплекс может использоваться для доставки к месту пожара десанта пожарных, пожарной техники и ПТВ.

Комплекс вертолетный противопожарный ВПЖ-2 также оборудован на вертолете Ми-26ТС. На борту имеется четыре емкости общей вместимостью 15 м³ воды и емкости для химических добавок вместимостью 0,9 м³. Время сброса воды 35 – 45 с. Размеры смоченной полосы при высоте полета 30 м и скорости 30 км/ч: по ширине 12 м и длине 250 м. При этом обеспечивается средняя плотность орошения 2 – 2,55 л/м².

Время заправки водой на земле не более 15 мин. А в режиме нависания – не более 4 мин двумя насосными станциями, спускаемыми на лебедках ЛПП-150.

Время переоборудования вертолета в противопожарный вариант составляет не более одного часа.

Пожарные корабли (суда). Пожарные корабли (суда) предназначены для тушения пожаров на объектах, расположенных на море и прибрежных полосах, а также для проведения спасательных и профилактических работ на морских нефтегазодобывающих и других объектах. Они доставляют к месту пожара боевые расчеты, пожарно-техническое вооружение и огнетушащие вещества и подают забортную воду в очаги горения. Наличие на кораблях запаса пенообразователя позволяет тушить горящие нефтепродукты. Они могут также использоваться для буксировки горящих судов и вести спасание тонущих людей.

Пожарные корабли могут быть мореходные, базовые и речные. К пожарным судам относятся и пожарные катера. При небольших размерах корпуса и осадки они имеют повышенную скорость по сравнению с пожарными судами.

Пожарный корабль должен обладать рядом специфических свойств, прежде всего, навигационными качествами. К ним относятся: остойчивость, непотопляемость, ходность, управляемость, автономность.

По периметру пожарного корабля создаются водяные завесы для защиты его от теплового воздействия при тушении горящих объектов.

Пожарные корабли относятся к вспомогательным судам специального назначения. Они должны соответствовать требованиям Регистра страны. Он является органом государственного контроля, который рассматривает и согласовывает проекты судов, наблюдает за их постройкой, ремонтом и осуществляет контроль их технического состояния.

Для энергетических потребностей кораблей используются вспомогательные двигатели с генераторами переменного или постоянного тока.

Дизельные двигатели оборудуются двумя системами запуска – от аккумуляторных батарей и при помощи сжатого воздуха. Управление двигателями осуществляется как из машинного отделения, так и из ходовой рубки или центрального поста управления.

Пожарные насосы на кораблях центробежные, двухступенчатые. На кораблях устанавливают от 2 до 4 насосов.

Для привода насосов применяются отдельные двигатели. Допускается использование главных ходовых двигателей. В этом случае мощность к насосу подводится от коробки отбора мощности.

Все насосы устанавливаются ниже ватерлинии. Этим обеспечивается быстрое заполнение насосов водой самотеком.

Насосами может подаваться вода в количестве до 1000 м³/ч при напоре до 100 м.

На пожарных кораблях имеется различное пожарно-техническое вооружение и устанавливается не менее двух лафетных стволов. Один из них устанавливается на верхней палубе, а второй в той оконечности, которой он отшвартовывается для боевой работы.

Наиболее совершенным можно назвать пожарный корабль «Генерал Гамидов».

Корабль может использовать свою технику для тушения пожаров при волнении воды до 4 баллов.

Непотопляемость его гарантируется при заполнении водой даже одного любого отсека.

Автономность судна обеспечивается запасом топлива 77 т, с мертвым его запасом 6 т. На корабле имеется запас питьевой и технической воды в количествах, равных 26 и 18 т, соответственно. Запас пенообразователя около 16 м³.

Корабль оснащен двумя главными дизельными двигателями типа 40 ДМ мощностью каждый по 1850 кВт. Запуск и управление ими производится из центрального поста или с постов у главных двигателей в машинном отделении.

На корабле имеются три генератора переменного тока напряжением 400 В. Два генератора мощностью 200 кВт работают от двигателей 7Д-12 и один, мощностью 100 кВт, – от двигателя типа 7Д-6С.

Средства пожаротушения на корабле достаточные для тушения пожаров водой и пеной кратностью 9 – 12. Четыре насоса ДПЖН-14 подают воду по 1000 м³/ч (277,7 л/с) и развивают напор 100 м.

Специальная противопожарная система обеспечивает тушение различных пожаров, в том числе горящих нефтепродуктов и электрооборудования. Подача пенообразователя во всасывающие магистраль насосов производится специальными дополнительными насосами. Подача пены в очаги горения осуществляется стационарными лафетными стволами с пенными насадками, переносными лафетными стволами с пенными насадками, переносными лафетными стволами и ручными стволами. На корабле установлена одна гидропушка с диаметром sprыска 95 – 110 мм, обеспечивающая подачу воды 1100 – 1400 м³/ч на расстояние 130 – 140 м.

Каждый из установленных лафетных стволов с диаметром sprыска 63 – 65 мм подают 300 – 530 м³/ч воды на расстояние 100 – 110 м.

На корабле имеется четыре лафетных ствола, обеспечивающих подачу пены средней кратности в пределах 4500 – 6000 м³/ч на дальность до 80 м.

Для распределения огнетушащих веществ по рукавным линиям на судне имеются три шести-клапанные колонки с клапанами ДУ-80 и 1 – 2 раздаточные клинкеты (запорные приспособления с клиновидными задвижками) с ДУ-150.

Для отгона горячей на воде пленки нефтепродуктов и предохранения судна от теплового воздействия на нем имеется специальная система отгона пленки и водяная завеса.

На судне оборудованы установки жидкостного пожаротушения СЖБ с емкостями 78 л для внутренних нужд и 40450 л для тушения пожаров на аварийных объектах.

Корабль укомплектован 8 переносными лафетными стволами, пенными стволами, 8 ГПС-200. Кроме того, на нем имеется три погружных электронасоса ЭСП 16/П, электроэжектор ВЭЖ-21 и другое оборудование.

Для спасания людей на палубе имеются: катер, шлюпки, надувные жилеты.

Для маневрирования и удержания корабля в районе пожара на нем имеется подруливающее устройство, а для грузовых операций на нем установлен электрокран грузоподъемностью 1 т.

Тушение пожаров на причальных сооружениях портов осуществляется подачей огнетушащих веществ по разветвляемым рукавным линиям. Оно может осуществляться с любой оконечности корабля присоединением рукавов с диаметрами 150, 88 и 66 мм к переносным раздаточным колонкам.

Для оказания экстренной помощи плавсредствам и береговым объектам при пожаре возможно использование ряда пожарных судов.

На рассматриваемых судах используются в основном пожарные насосы и пожарнотехническое вооружение, применяемое на пожарных автомобилях.

Водопенные коммуникации катера КС-110-39 оборудованы запорной и соединительной арматурой, которая позволяет осуществлять:

- подачу воды от ПН к лафетному стволу, разветвлению напорных пожарных рукавов и трубопроводам системы водяной завесы;
- забор воды от водоема к ПН, пенообразователя из каждого бака (их на катере 2).

Пожарнотехническое оборудование комплектуется по индивидуальному договору с заказчиком.

На катере имеется 4 порошковых огнетушителя ОП-2. Моторный и пожарный отсеки оборудованы системой аэрозольного тушения. По бортам катера оборудованы устройства водяной завесы. Водяные огнетушители обеспечивают распыление ее частиц диаметром 2 – 3 мм при давлении на выходе из насоса 7 – 8 кгс/см².

Топливная система состоит из двух баков вместимостью по 500 л. Расход топлива при работе пожарного насоса 48 л/ч. Автономность плавания 80 – 83 ч.

На катере средства связи представлены стационарной радиостанцией Гранит-Р44. Работа осуществляется через внешнюю антенну.

Заключение:

Таким образом, при отсутствии данной техники было бы затруднено тушение пожаров на воде и в труднодоступных местностях. Противопожарные летательные аппараты ежегодно применяются при тушении пожаров в лесах в периоды засухи.

Перспективы развития аварийно-спасательной авиатехники и судов:

- совершенствование конструктивных решений и повышение надежности отдельных узлов и систем;
- обеспечение работоспособности авиатехники и судов в условиях действия различных факторов ЧС;
- повышение показателей тушения пожаров и улучшение эргономических показателей;

- развитие и поиск новых решений по вопросам повышения качества оборудования и средств тушения пожара;
 - создание пожарных агрегатов и техники многоцелевого назначения.
- Литература.
1. Свищев В.В., Федорук В.С., Мармузов В.В. Средства механизации спасательных и других неотложных работ. Курс лекций. –Новогорск, АГЗ, 1996г.
 2. Пожарная техника: Учебник / Под ред. М.Д. Безбородько.-М.: Академия ГПС МЧС России, 2004.-550 с.
 3. Средства обеспечения аварийно-спасательных работ. Вып.4. – М.: ВНИИПО МВД России, 1999. – 148 с.
 4. Безбородько М.Д. и др. Пожарная техника. – М.: ВИПТШ МВД СССР, 1989. – 236 с.
 5. Яковенко Ю.Ф., Зайцев А.И. и др. Эксплуатация пожарной техники. – М.: Стройиздат, 1991. – 414 с.

ОСОБЕННОСТИ СТРАХОВАНИЯ ИМУЩЕСТВА ОТ ПОЖАРОВ

А.Д. Капустина, ст. гр.17А10, М.А. Лоцилова, ст. преподаватель

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета, г. Юрга

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

E-mail: aniyta93@mail.ru

Страхование имущества от огня одно из основополагающих и одно из самых распространенных видов страхования. В 1827г. В России было учреждено «Первое российское общество страховое от огня», а в 1930г. их стало более 300. В него входит большое количество страховых рисков, которые устанавливаются правилами страхования различных страховщиков.

Объектами данного вида страхования являются не противоречащие законодательству Российской Федерации имущественные интересы лица, о страховании которого заключен договор, связанные с владением, пользованием, распоряжением имуществом[1]

Застраховано может быть следующее движимое и недвижимое имущество: здания; сооружения; инженерное и производственно-технологическое оборудование (коммуникации, системы, аппараты, электронно-вычислительная техника, станки, передаточные и силовые машины, иные механизмы и приспособления); хозяйственные постройки (гаражи, хранилища, склады, навесы, крытые площадки и ограждения и т.п.); отдельные помещения (цеха, лаборатории, кабинеты и т.п.); объекты незавершенного строительства; инвентарь, технологическая оснастка; предметы интерьера, мебель, обстановка; товарно-материальные ценности (товары, сырье, материалы)[2]

Согласно договору страхования от огня страховщик выплачивает ущерб, вызванный пожаром, ударом молнии, взрывом, падением пилотируемого летательного аппарата.

Страхование имущества от пожара считается одним из наиболее популярных видов страхования недвижимого и движимого имущества, поскольку данное явление очень часто происходит и несет в себе значительные материальные и людские потери, как в прошлом столетии, так и в нынешнем.

В договоре страхования оговаривается, какое именно имущество страхуется, и в зависимости от его вида происходит тарификация. Существует ряд материальных благ, которые имеют отличные от других страховые условия: это особо ценное, а именно: денежные знаки, акции, облигации, драгоценные украшения, антиквариат или особо опасное имущество, например, горючее топливо. [3]

Если необходимо произвести страхование и собственного имущества и того, которое используется на правах аренды или же временно находится в ведении предприятия, например для транспортировки, или ремонтных работ, применяют два вида договоров: для первого случая – основной, для второго – дополнительный[4].

Огневое имущественное страхование направлено прежде всего на ущербы, которые состоят в разрушении, повреждении или пропаже застрахованных вещей, то есть на имущественные и материальные интересы, заключающиеся в сохранении стоимости материальных активов, а как страхование от перерывов в производстве - на ущербы которые проявляются в недополучении дохода обусловленном имущественным ущербом.

Также, в огневое страхование входит страхование ответственности, которое относится к страхованию издержек (расходов) предприятия, связанных с причинением вреда третьим лицам. Следует отметить, что часть из перечисленных видов страхования, например страхование имущества от огня

и других стихийных бедствий, направлено на возмещение прямого ущерба, который может быть причинен имуществу промышленных предприятий, другая - предусматривает возмещение косвенных убытков (страхование от потери прибыли в результате простоя производства).

В имущественном страховании существуют две различные концепции для описания объема страхового покрытия. Первая концепция исходит из отдельных опасностей, которые определяются в договоре. Если ущерб не попадает в список перечисленных опасностей, то покрытия не существует. Другая концепция описания объема покрытия касается практически всех событий, которые ведут к внезапным и непредвиденным имущественным ущербам. Чтобы не перешагнуть границы страхования рисков, из покрытия исключаются отдельные категории ущербов. Первый вид описания объема покрытия – это концепция страхования перечисленных опасностей, второй вид - концепция страхования от всех рисков.

Интересы крупных предприятий в расширении страховой защиты их имущества привели в последнее время к новым страховым предложениям, выступающим как дополнение к классическому огневому страхованию, которые оформляются самостоятельными договорами. Речь при этом идет либо о страховании дополнительных опасностей огневого страхования для промышленных предприятий, либо о страховании с расширенным покрытием.

Но этими двумя возможностями расширения огневого страхования не ограничиваются. Крупные предприятия все больше склоняются к страхованию от всех рисков. Это страхование охватывает, конечно, не все опасности: они используют чрезвычайные генеральные оговорки. Страховые риски по возможности полно определены в правилах или условиях страхования.

Возмещаемый ущерб складывается из прямого имущественного и вытекающего материального ущерба.

При установлении страховой суммы в страховании на случай пожара имущества промышленных предприятий исходят не из балансовой стоимости имущества, а из его рыночной стоимости.

Страховщики после заключения договора страхования от огня опасаются, что будет повышена опасность возникновения пожара. Поэтому о всех изменениях на застрахованных предприятиях необходимо немедленно сообщать страховщику.

Другим важным вопросом является соблюдение правил техники безопасности на застрахованных предприятиях. Страхователь обязан соблюдать административные, законодательные и имеющиеся в договоре страхования правила техники безопасности. Если он умышленно или вследствие грубой неосторожности нарушает эти правила, что является причиной ущерба, то страховщик освобождается от обязанности возмещать ущерб.

Дополнительно в договор страхования может быть включена ответственность страховщика за убытки от повреждения или гибели имущества в результате действия подземного огня, извержения вулкана, землетрясения, горных обвалов, оползней, бури, вихря, урагана, ливня, наводнения и других стихийных бедствий; взрыва паровых котлов, газохранилищ, газопроводов, машин, аппаратов и приборов, действующих на сжатом воздухе и газе; внутреннего повреждения электрических установок, приборов и машин от действия электрического тока; внезапной порчи водопроводных, противопожарных и канализационных устройств; кражи со взломом.

Таким образом, принимается на страхование широкий набор рисков, который может быть еще более расширен и дополнен по соглашению сторон.

Имущество считается застрахованным по адресу, указанному страхователем в страховом полисе. При перемене места нахождения имущества, оно считается застрахованным по новому месту только в случае изменения страхователем адреса в страховом полисе. Имущество не считается застрахованным на время его перевозки на новое место нахождения.

Имущество принимается на страхование по фактической (балансовой, остаточной) либо заявленной стоимости. Если в период действия договора страхователь пожелает увеличить страховую сумму, то в этом случае вносятся изменения в действующий страховой полис.

Страховые платежи по договорам, заключенным на годичный срок, уплачиваются по ставкам, определяемым по договоренности.[5]

Все существующие риски разделяют на четыре пакета: полный пакет (он включает все возможные риски), противоправные действия со стороны третьих лиц, пожары и вода. Вы можете попробовать сэкономить, если уверены, что какой-либо из рисков вам совершенно не грозит. Но для этого следует очень внимательно изучить все риски, чтобы не ошибиться. Например, страхование дома от пожара не обеспечивает выплаты в случае поджога, так как поджог является неправомерным

действием со стороны третьих лиц. Но в то же время страхование дома от пожара покрывает риски, связанные с ущербом, полученным при тушении пожара, сноса пепелища и его расчистке. В страховании от пожара входит возмещение ущерба от удара молнии. Но все же полный пакет страхования обходится дешевле, чем страхование от отдельных видов рисков.

Нужно внимательно выбрать страховую компанию, отдать предпочтение более известной и достаточно долго занимающей лидирующую позицию на рынке.

В европейских странах страхование дома является обыденным делом. У нас же эта процедура еще не так популярна, к ней относятся с опаской.

Страховка дома является вопросом защиты значительных капиталовложений, причем нет разницы, сколько времени и сил вам потребовалось на то, чтобы накопить необходимую сумму для строительства либо приобретения коттеджа, потеря такой суммы вас, наверняка, разочарует. Если сравнить с той суммой, которую вы уже потратили на жилье, договор страхования вам обойдется сравнительно дешево. Зато вы получите гарантии сохранения всех этих средств, исключите риск потери.

Застраховав дачу, вы можете не беспокоиться о возможных финансовых потерях, которые может принести вам стихийное бедствие. Никакие неприятности вам не будут страшны. И, находясь в городе, вам не придется волноваться о нашествии хулиганов.

Существующие «дачные кооперативы» оказывают услуги по присмотру вашей дачи значительно дороже, чем вам обойдется страховка. На это стоит обратить внимание.

Страховка дачного дома вам пригодится и в случае, если вы решили взять кредит в банке. Дача здесь может послужить залогом.[5]

Законодательство регулирует отношения в области страхования от пожара и других опасностей между страховыми организациями и гражданами, предприятиями, организациями, а также страховые отношения между страховыми организациями. При страховых взаимоотношениях основополагающим документом является договор страхования. Он относится к числу поименованных, возмездных и в основе своей реальных гражданско-правовых договоров. В договорах страхования всегда предусматривается оплата страхователем страховых услуг, предоставленных страховщиком. Это прямо следует из определений различных видов договоров страхования, закрепленных в законе. Кроме того, платность услуг страховщика обеспечивает ему возможность формировать страховые резервы, необходимые для осуществления страховых выплат. Целью государственного регулирования страховой деятельности от пожара и других опасностей в Российской Федерации является содействие развитию рынка страховых услуг, создание благоприятных условий для деятельности страховых организаций, защита прав и интересов страхователей, иных заинтересованных лиц и государства от пожара и других опасностей.

Литература.

1. Федеральный Закон РФ «Об организации страхового дела в Российской Федерации» от 10.12.2003 г. № 172-ФЗ. В ред. от 21.07.2014.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 26.01.1996 г. N 14-ФЗ (в ред.2013 г)
3. Абрамов В.Ю. , Страхование: теория и практика, М., 2007.- 365 с.
4. <http://abc.vvsu.ru/Books/straxovan/page0012.asp>
5. <http://www.grandars.ru/college/strahovanie/strahovanie-imushchestva.html>
6. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА И СНИЖЕНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ

*К.А. Нечаева, ст. гр.17А10, М.А. Лоцилова, ст.преподаватель,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета, г. Юрга
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: kovalenkokseniya@yandex.ru*

Современный человек на протяжении своей жизни находится в различных средах: социальной, производственной, местной, бытовой, природной и др.

Человек и среда его обитания образуют систему, состоящую из множества взаимодействующих элементов, имеющую упорядоченность в определенных границах и обладающую специфическими свойствами. Такое взаимодействие определяется множеством факторов и оказывает влияние,

как на самого человека, так и на соответствующую среду его обитания. Это влияние может быть, с одной стороны, положительным, с другой – одновременно и отрицательным. Негативные воздействия факторов природной среды проявляются главным образом в чрезвычайных ситуациях природного характера [1]

До недавнего времени усилия многих стран, в том числе и России, были направлены на ликвидацию последствий опасных природных явлений, оказание помощи пострадавшим, организацию спасательных работ, предоставление материальных, технических и медицинских услуг и т.д.

Однако необратимый рост числа катастрофических событий и связанного с ним ущерба делают эти усилия все менее эффективными и выдвигает в качестве приоритетной новую задачу: прогнозирование и предупреждение природных катастроф.

Центральное место в этой стратегии занимает проблема оценки и управления природными рисками. Необратимый рост числа катастрофических событий и связанного с ним ущерба делают эти усилия все менее эффективными и выдвигает в качестве приоритетной новую задачу: прогнозирование и предупреждение природных катастроф. Центральное место в этой стратегии занимает проблема оценки и управления природными рисками. Рассматриваемая проблема включает ряд фундаментальных научных задач, таких как: прогноз опасных природных процессов и явлений, моделирование механизма их развития, оценка безопасности людей и устойчивости инфраструктуры действию разрушительных процессов, разработка методов управления рисками[2]

Ведущее место в современной стратегии борьбы с природными угрозами занимает разработка научных технологий оценки природных рисков. Оценка рисков позволяет решать комплекс жизненно важных проблем устойчивого развития общества, а именно: разрабатывать нормативные документы и законодательные акты по регулированию хозяйственного использования территорий, вести целенаправленное инвестирование мероприятий по снижению угроз от опасных природных явлений, планировать создание системы предупреждения и реагирования на природные опасности (мониторинг, силы мобильного реагирования).

Процедура по оценке рисков включает выполнение ряда последовательных операций, а именно: идентификацию опасности, прогнозирование опасности, оценку уязвимости, оценку риска [4]

Риск-анализ начинается с идентификации природных опасностей и их оценки. Необходимо определить вероятность проявления (или повторяемость) той или иной опасности определенного энергетического класса для взятой территории за заданный интервал времени.

Различают несколько видов уязвимости: физическая; экономическая; социальная; экологическая [4]

Зная вероятность проявления природной опасности и величину возможной уязвимости можно оценить природный риск для изучаемой территории.

Получаемый таким образом количественный показатель природного риска – это вероятностная величина, характеризующая возможную гибель и увечье людей, а также возможные материальные потери (экономический ущерб) в результате развития отдельных видов (дифференцированный риск) или нескольких видов опасностей (интегральный риск).

Там где нет людей и объектов экономики, даже при очень высоком уровне природной опасности природный риск равен нулю (если не считать экологические ущербы), и, наоборот, в густонаселенных районах с очень насыщенной инфраструктурой, даже не очень интенсивные природные явления могут давать высокие величины природных рисков.

Для решения конкретных проблем на уровне отдельных регионов, областей, муниципалитетов и даже отдельных крупных объектов, необходимо осуществлять оценку риска на более низких уровнях. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций и оценка возможных последствий - это метод ориентировочного выявления и оценки обстановки, складывающейся в результате стихийных бедствий, аварий и катастроф. Для прогнозирования обстановки, возникающей при развитии чрезвычайных ситуаций, применяют математическое моделирование. Для составления прогнозов используются различные статистические данные, а также сведения о некоторых физических и химических характеристиках окружающей среды:

- для прогнозирования землетрясений в сейсмоопасных зонах изучают изменения химического состава природных вод, наблюдают за изменением уровня воды в колодцах, определяют механические и физические свойства грунта, а также наблюдают за поведением животных.

- прогнозирования влияния скрытых очагов пожара (подземных или торфяных) на возможность возникновения лесных пожаров используется фотосъемка в инфракрасной части спектра, осуществляемая с самолётов или космических аппаратов.

С момента предсказания чрезвычайной ситуации проверяют и приводят в готовность системы оповещения населения, а также аварийно-спасательные службы, развёртывают системы наблюдения и разведки, нейтрализуются особо опасные производства и объекты (химические предприятия, атомные электростанции), проводится частичная эвакуация населения.

В целях повышения качества и оперативности подготовки прогнозов возникновения и развития чрезвычайных ситуаций, мониторинга обстановки, складывающейся на территории Российской Федерации, а так же осуществления поддержки принятия решений в кризисных ситуациях, в МЧС России первоочередное внимание уделяется развитию и внедрению новых информационных технологий. [5]

Проводится активная научно-исследовательская и аналитическая деятельность по созданию информационно-управляющих систем, предназначенных для осуществления автоматизированного мониторинга и анализа обстановки, а так же оценки возможности возникновения чрезвычайных ситуаций на всех уровнях управления.

На сегодняшний момент собран и продолжает формироваться обширный пакет прикладных программ и комплексов, позволяющих осуществлять оперативную оценку складывающейся обстановки. Ведутся работы по созданию единой автоматизированной системы поддержки принятия решений в кризисных ситуациях с применением географических информационных технологий, возможностей космического мониторинга. Данный подход позволяет осуществлять оперативный контроль паводковой, пожарной обстановки на территориях, отслеживать проявления развитие неблагоприятных и опасных явлений различного рода, вести мониторинг биолого-социальной ситуации. Чрезвычайно высокую наглядность и эффективность реализации данного решения показывают результаты внедрения географических информационных систем как на территориальном и региональном, так и на федеральном уровнях.

Одним из последних достижений в направлении повышения эффективности работы Системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций является внедрение в практику деятельности региональных центров системы автоматизированного краткосрочного прогноза природно-техногенных чрезвычайных ситуаций. Следует отметить, что оправдываемость прогнозов, рассчитанных этими системами, составляет не менее 70%.

Идея интеграции информационных ресурсов и автоматизированных систем мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций и создание единого тематического информационного пространства лежат в основе создания Национального центра управления в кризисных ситуациях единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны, организация которого осуществляется в соответствии с поручением Президента Российской Федерации [5]

Литература.

1. Чрезвычайные ситуации. Энергия: экономика, техника, экология, М., 2000 г. 150с.
2. <http://www.grandars.ru/>
3. <http://www.km.ru/referats/334242-obshchaya-kharakteristika-chrezvychainykh-situatsii-prirodnogo-kharaktera>
4. <http://catastrofe.ru/opp/176-opasnie-prirodnie-processi.html?start=4>
5. <http://www.mchs.gov.ru>

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПОРТРЕТ СТРАХОВОГО МОШЕННИКА

*О.А. Окоркова, ст. гр.17А10, М.А. Лоцилова, ст.преподаватель,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета, г. Юрга
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: olichekk@yandex.ru*

В настоящее время проблема мошенничества в области страхового дела – одна из наиболее актуальных и обсуждаемых проблем среди специалистов страхового рынка России. За несколько последних лет было проведено огромное количество семинаров и конференций, осуществлена подготовка специальных проектов, участниками которых стали представители органов государства и представители ведущих страховых компаний.

В области страхового рынка, также как и в рамках других финансовых рынков, экономические преступления являются довольно частыми явлениями. К числу таких экономических преступлений относят и страховое мошенничество.

По результатам проведения семинаров и конференций, которые посвящены проблеме страхового мошенничества, выяснилось, что интерес к данной теме имеет в большей степени практический характер. В России до настоящего времени не проводились серьезные теоретические исследования в рамках данной темы. Лишь в последнее время появились монографии российских авторов. Но подход этих авторов, опять же, опирается на практическую точку зрения и ориентирован на решение частных, хоть и более распространенных в жизни, случаев [1].

Страховое мошенничество состоит из следующих элементов: объект; субъект; объективная сторона; субъективная сторона.

Под объектом в данном контексте подразумевается элемент, который представляет собой общественные отношения, охраняемые уголовным законом, и на которые посягает виновный.

Субъектом страхового мошенничества, как и в любом другом преступлении, является физическое лицо, вменяемое в момент совершения преступления и достигшее определенного возраста, предусмотренного УК РФ.

Не исключено, что в качестве страхователя может быть и юридическое лицо. Однако субъектом преступления все равно будет считаться конкретный гражданин (граждане), который является должностным лицом в организации или привлекается к совершению преступления сотрудниками страховой организации.

При совершении мошенничества страхователь, или же выгодоприобретатель, может как действовать, сообщая ложные сведения, провоцируя или имитируя наступление страхового случая, так и бездействовать, например, не сообщая страховщику факторы повышенного риска, не препятствуя распространению огня при пожаре и так далее.

Объективной стороной страхового мошенничества может являться хищение чужого имущества, либо приобретение права на имущество.

К способам осуществления хищения или приобретения права на имущество могут являться, например, обман или злоупотребление доверием.

Субъективной стороной страхового мошенничества является психическое отношение лица к совершаемому им деянию. Субъективная сторона включает в себя два элемента:

1. интеллектуальный элемент (лицо осознает общественную опасность и уголовную противоправность совершаемого им деяния);
2. волевой элемент (лицо желает или сознательно допускает наступление общественно опасных последствий) [2].

Мошенничество в области страхования является общественным явлением многоаспектного характера, и поэтому его необходимо исследовать не только с экономической и правовой точки зрения, но и с точки зрения психологии. Именно в области психологии кроются истинные причины возникновения сложностей в борьбе со страховым мошенничеством.

Существует такое понятие, как «психологический портрет страхового злоумышленника». В данное понятие включаются ответы на многие вопросы, например, такие как: Кем на самом деле является страховой мошенник? Какими личностными качествами он обладает? Чем он мотивируется, когда совершает свои деяния? Чем личность страхового мошенника отличается от обычного мошенника?

Следует отметить, что мошенники вообще, т.е. не только в области страхового дела, имеют принципиальные отличия от иных категорий преступников. Согласно точке зрения социодемографических характеристик среди мошенников больше лиц мужского пола, лиц в возрасте 30-45 лет, имеющих семью, высшее образование (в некоторых случаях не одно), материально обеспеченные и зачастую обладающие дорогостоящим имуществом. Все эти качества привлекают внимание страховых компаний, и во многих случаях страховщик не откажет человеку с такими характеристиками в оказании страховых услуг, даже если он будет казаться подозрительным.

Личность страхового злоумышленника является специфичной, но при этом не лишена привлекательности. Страховому злоумышленнику присущи следующие особенности и способности: умение убеждать; способность вызывать доверие (через симпатию) или уважение (через иллюзию силы); способность к гибкости и адаптивности; работа с информацией и быстрая реакция на ее изменение; спо-

способность к планированию, обдумыванию «до мелочей»; склонность к рискам; умение сохранять спокойствие; высокий самоконтроль, способность к самообладанию, терпимость и т.п.

В некоторых случаях для злоумышленника потребность постоянно рисковать является вообще физиологической необходимостью. Человек с такой потребностью не может спокойно существовать и хорошо себя чувствовать, пока не рискует.

Многие исследователи утверждают, что страховые злоумышленники имеют высокий уровень интеллекта. Однако это не всегда является правдой. Наоборот, к примеру, легко поджигать собственный дом или же отрубать себе палец ради получения страховой выплаты способны только неразвитые индивиды с низким уровнем интеллекта.

Наряду с вышеуказанными особенностями страховые злоумышленники – отличные психологи. Они отлично понимают, какие у человека могут быть слабые стороны, на которые без особого труда можно подействовать, надавить, чтобы убедить свою потенциальную «жертву» расстаться с деньгами.

Жертвами обычных мошенников являются в основном простые люди, которые не всегда обладают знаниями в области мошенничества. Страховой же злоумышленник решает задачу сложного уровня – вводит в заблуждение квалифицированных специалистов страховой организации, которые информированы о проблемах мошенничества.

Существует ряд психологических типов страховых злоумышленников и методов борьбы с ними. Наиболее распространенными являются четыре типа.

1. Актер. Отлично претворяется несчастным, сочувствие к нему у сотрудника страховой компании возникает самое настоящее. Ему доступна любая роль: не побрезгует и жаловаться, как ему плохо, а в других обстоятельствах, наоборот, произвести впечатление. Бороться с мошенником-актером тем тяжелее, чем выше его актерское мастерство. Он вызывает симпатию, ему действительно хочется верить. Основной метод противодействия – уводить разговор в плоскость фактов, задавать предельно конкретные вопросы и просить детально описывать подробности.

2. Скандалист. Ведет себя агрессивно, его лозунг – «Мне все должны!». Может выкрикивать угрозы, сведения о высокопоставленных знакомых, которые помогут наказать страховщика. Может быть абсолютно не прав, но под таким напором мягкие и интеллигентные сотрудники страховой компании совершенно теряются. Лучшее средство против скандалиста – так называемый срыв программы, когда разговор получает совсем не то продолжение, на какое тот рассчитывал.

3. Зануда. Хорошо знает все юридические тонкости и заявляет о готовности подавать в суд на страховщика при отказе. Чтобы вывести зануду из равновесия, надо самому стать еще большим занудой. А для этого надо в первую очередь хорошо знать все тонкости условий страхования, законодательство, опыт других страховых компаний. Страховой профессионал обязан знать это лучше любого клиента. Бороться с "занудой" при помощи обычных фактов и деталей бесполезно, он все тщательно продумал и подготовил, и документы у него в порядке. Следовательно, давить надо на ту часть информации, которая находится вне его контроля.

4. Случайный. Он еще не решил, надо ли ему доводить попытку получить что-то от страховщика до конца. Случайный мошенник проводит, скорее, "разведку боем" и проверяет страховщика на прочность: удастся получить деньги – хорошо, не удастся – ну и ладно. Вполне возможно, что он и не знает, насколько противоправны его деяния, а если узнает в процессе работы с ним, то больше не придет. Или придет в другой раз – с уже детально обдуманым новым мошенничеством [3].

Увеличение количества случаев страхового мошенничества в России к настоящему времени не достигло размеров, которые могли бы угрожать национальному страховому рынку. Исходя из опыта развитых стран, с расширением операций на страховом рынке увеличивается масштаб потерь от действий страховых мошенников. Несмотря на то, что непосредственные жертвы страхового мошенничества – страховые компании, в итоге в большей степени страдают добросовестные клиенты этих компаний, так как за счет их средств (взносов), которые они уплатили, осуществляется выплата страховым злоумышленникам.

Чтобы максимально сократить количество случаев страхового мошенничества, необходим целый комплекс мер: например, развитие взаимодействия правоохранительных органов со страховыми компаниями, внедрение современных зарубежных методов борьбы со страховыми мошенниками, а также более четкое предупреждение потенциальных страхователей об ответственности за ложные сведения о страховом объекте или страховом случае.

Исследования экспертов на тему страхового мошенничества свидетельствуют о том, что необходимо выявлять, наказывать и предупреждать мошенничество в сфере страхового дела, пока его размеры дают возможность проводить «борьбу» с ними с минимумом затрат.

Литература.

1. Лопашенко, Н. Мошенничество в сфере страхования [Электронный ресурс]. – <http://www.insur-info.ru/press/40870/>
2. Психология обмана и мошенничества [Электронный ресурс]. – <http://mtc.md/consulting/Psihologia%20Escrocilor%20ru.htm>
3. Жилкина М.С. Страховое мошенничество: Правовая оценка, практика выявления и методы пресечения. – М.: "Волтерс Клувер", 2005. – 192 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ САМОВОЗГОРАНИЯ ГОРЮЧИХ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ НА ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Н.С. Гринченкова, студент группы 17Г20

Научный руководитель: Луговцова Н.Ю.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета, г. Юрга

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

E-mail: lnyu-70583@bk.ru

Актуальность данной работы связана с развитием народного хозяйства страны и с дальнейшим увеличением объема производства химических веществ и материалов с новыми, улучшенными свойствами. Прирост производства в химической промышленности осуществляется в основном за счет ввода в эксплуатацию нового высокопроизводительного оборудования, разработки и применения более эффективных технологических процессов.

Безопасная эксплуатация новых технологических процессов и особенно агрегатов большой единичной мощности невозможна без всестороннего анализа вероятностных опасных ситуаций, которые могут вызвать пожар или взрыв в аппарате или машине.

Горючие свойства вещества весьма разнообразны, но опасность пожара определяется не только химической природой, но и физическими характеристиками [1].

Статистика пожаров по причине самовозгорания показывает, что с каждым годом увеличивается прямой материальный ущерб (Табл.1) [2].

Таблица 1

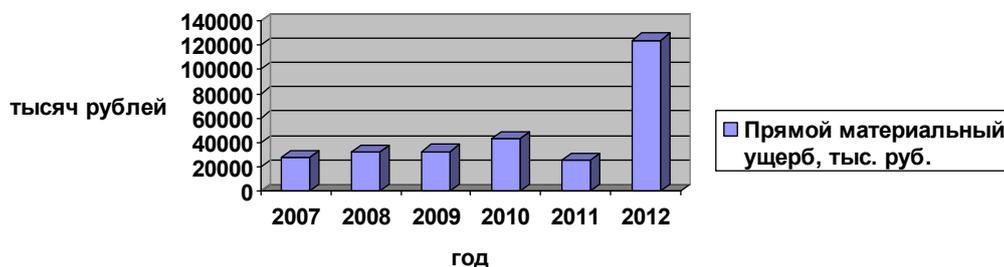
Статистика пожаров по причине самовозгорания веществ и материалов

Год	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Количество пожаров, ед.	634	598	496	582	490	497
Прямой материальный ущерб, тыс. руб.	27521	31860	32551	43398	25486	123836
Погибло, чел.	11	6	3	6	3	15

Целью данной работы является исследование и анализ способов предотвращения самовозгорания горючих веществ и материалов. Для ее осуществления необходимо проанализировать методы предотвращения самовозгорания горючих веществ и материалов и предложить более удобный и подходящий способ.

Современная теория теплового самовозгорания веществ и материалов базируется на представлении о блуждающих «горячих точках», которые формируются по определенным закономерностям. Представим дисперсную систему (рис. 1) ограниченных размеров (кпы ваты, хлопка, мешки с рыбной мукой и т.п.). Система и окружающая среда имеют температуру T_0 , а внутри ее образовалась небольшая зона, в которой начались окислительные процессы.

Диаграмма материального ущерба по годам



В результате окисления стала выделяться теплота, которая распространяется во все стороны (без учета конвекции). Температура в реакционной зоне будет постепенно расти и достигнет значений, при которых начнутся процессы термической деструкции твердого материала с выделением продуктов разложения.

Последние будут конденсироваться и адсорбироваться на поверхности вещества. Обязательным условием такого процесса является наличие кислорода и развитой поверхности горючего вещества. Чем больше дисперсность материала, тем больше его удельная поверхность, а значит и выше скорость процессов окисления, разложения, конденсации и адсорбции, в результате которых выделяется и накапливается внутри материала теплота:

$$q_+ = q_r + q_{\text{дестр}} + q_{\text{конд}} + q_{\text{адс}}$$

где q_+ – тепловой эффект реакций окисления;

$q_{\text{дестр}}$ – тепловой эффект реакций термической деструкции;

$q_{\text{конд}}$ – теплота конденсации продуктов разложения;

$q_{\text{адс}}$ – теплота адсорбции продуктов реакций. [4]

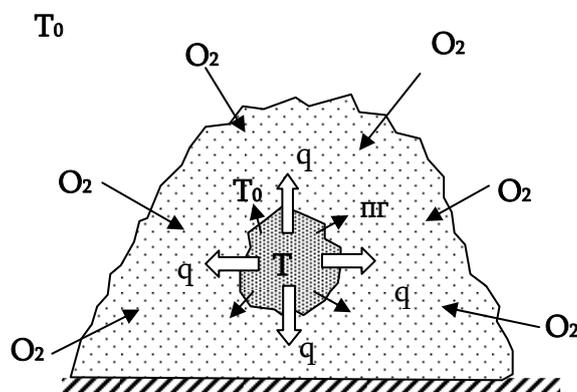


Рис. 1. Схема возникновения «горячей точки»

Вещества, способные самовозгораться, условно можно классифицировать следующим образом:

- 1) вещества, реагирующие с водой или другими веществами, отличными от кислорода;
- 2) вещества биологически активные;
- 3) вещества, окисляющиеся кислородом воздуха.

К *первому классу* могут относиться вещества и не горючие, но в определенных условиях способные вызвать воспламенение горючих веществ. Например, при реакции окиси кальция с водой выделяется около 1150 Дж/кг тепла и в определенных условиях эта реакция может быть источником воспламенения горючего материала. Такие вещества самовозгораются при контакте с воздухом независимо от их объема. К этому классу веществ относятся и металлоорганические соединения (МОС). Исследования показывают, что растворы МОС обладают пирофорными свойствами: низкой температурой самовоспламенения паров в воздухе. Алюмоорганические соединения воспламеняются при

комнатной температуре, если содержание кислорода будет не менее 6 % (об.). До настоящего времени не предложено достаточно обоснованного механизма окисления МОС.

Вещества второго класса способны самонагреваться в результате микробиального термогенезиса. В таких веществах возможно развитие аэробных бактерий, жизнедеятельность которых сопровождается выделением тепла. К таким веществам относятся продукты сельскохозяйственного производства (белковые): зерно и продукты его переработки, продукты переработки животных и др.

Вещества третьего класса могут быть твердыми, жидкими или газообразными. Заметная экзотермическая реакция, сопровождаемая самонагреванием, наблюдается, как правило, в том случае, когда эти вещества образуют развитую поверхность окисления, перерабатываются, или хранятся в дисперсном состоянии, а жидкость в виде пленки нанесена на материал, который может быть и не горючим, но имеющим развитую поверхность.

Самонагревание окисляющихся материалов происходит и при низкой температуре, но с повышением температуры этот процесс усиливается. Одновременно с этим усиливается и рассеивание тепла. При некоторых условиях, определяемых свойствами вещества, удельной поверхностью контакта с окислителем, линейными размерами горючей системы, нарушается тепловое равновесие. Время установления теплового равновесия может составлять часы и даже недели. В течение этого времени (индукционного периода) температура вещества непрерывно повышается. Если в это время принять соответствующие меры защиты (обеспечить тепловое равновесие), самонагревание приостанавливается, и самовозгорания не происходит.[1]

Профилактика самовозгорания основана на принятии таких мер, которые тормозят реакцию окисления и увеличивают индукционный период. Безопасным считается процесс, в котором индукционный период самовозгорания превышает время, в течение которого сохраняются условия, способствующие самонагреванию [3].

Мероприятия, предотвращающие процессы самонагревания и самовозгорания условно можно разделить на химические и физические. Химические, в основном, нацелены на уменьшение химической активности горючих веществ (рис.2).

Наиболее простым и доступным методом снижения химической активности является окислительная дезактивация горючего.

Окисный слой на поверхности затрудняет контакт кислорода с чистой, не окисленной поверхностью материала; при этом скорость процесса окисления резко уменьшается. Процесс окисления, в результате которого образуется защитная окисная пленка, должен быть управляемым, температура непрерывно контролироваться, чтобы не допустить самовозгорание материала.

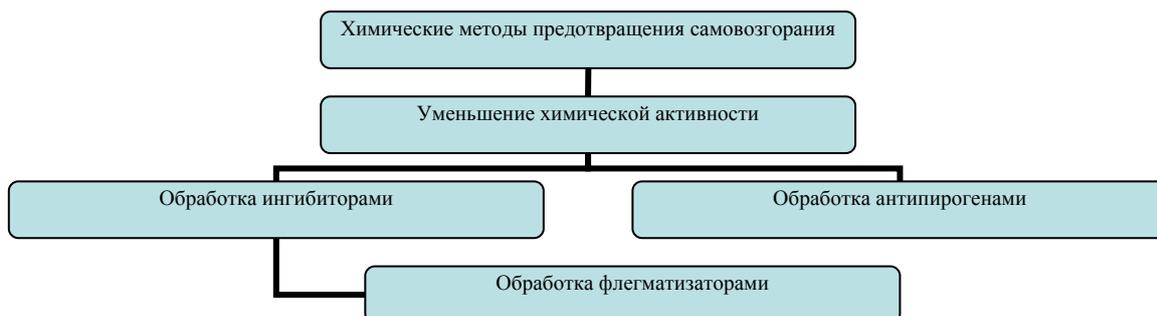


Рис. 2. Химические методы предотвращения самовозгорания

Свежеприготовленные порошки в среде кислорода (воздуха) адсорбируют кислород и интенсивно окисляются, выделяют тепло и самовозгораются. Самовозгорание может быть причиной взрыва пыле-воздушной смеси. Для уменьшения химической активности металла процесс измельчения (размола) рекомендуется выполнять в атмосфере, содержащей небольшое количество кислорода. Этим достигается пассивирование поверхностных частиц порошков. Так как химическая активность зависит не только от свойства материала, но и от дисперсности порошка, оптимальное содержание кислорода в газовой смеси должно быть определено экспериментально для каждого вида порошка. Крупные порошки, вследствие уменьшения реакционной поверхности, менее склонны к самовозгоранию. Обычно порошки железа, никеля и меди с размерами частиц более 50 мкм считаются не пирофорными.

Порошки этих же металлов с размерами частиц 10–30 нм считаются пирофорными. Особенно пирофорными являются порошки металлов циркония, магния, алюминия, титана и их сплавов.

Пирофорные свойства имеют также гидриды лития, кальция, натрия, бора и калия. Для уменьшения химической активности рекомендуется покрывать поверхности частиц порошков пленками. Обработка порошков кобальта, марганца и других металлов 5 %-ным раствором бихромата калия или натрия при 70–95 °С в течение 30 мин с последующей сушкой и обработкой раствором стеариновой кислоты позволяет уменьшить их активность настолько, что самовозгорание не наблюдается.

Активные сульфиды железа FeS₂, FeS образуются в результате взаимодействия сероводорода, сернистых соединений нефти с продуктами коррозии железа и его сплавов. Самовозгорание сульфидов и вызванные этим пожары и взрывы в технологических аппаратах тем вероятнее, чем выше скорость притока воздуха. Присутствие влаги усугубляет опасность самовозгорания.

Пожары и взрывы в технологических аппаратах, вызванные самовозгоранием сульфидов железа, происходят после освобождения аппаратов от перерабатываемого продукта.

Представляет интерес и обработка дисперсных горючих материалов галоидосодержащими веществами. На поверхности в этом случае адсорбируются молекулы ингибитора. При нагревании происходит десорбция, ингибитор, выделяясь в газовую фазу, тормозит процесс окисления.

К ингибиторам относятся вещества, замедляющие процесс окисления твердых пористых горючих материалов.

Вещества, ингибирующие реакции окисления, поступают в атмосферу в основном вместе с продуктами взрыва. Предохранители взрывчатых веществ вводятся предварительным распылением. Для этого в состав предохранителей взрывчатых веществ включают соли-пламегасители или соединения, разлагающиеся при взрыве с выделением ингибиторов. Ингибиторы наносят также на оболочку предохранителей электродетонаторов. Ингибирующую способность веществ в реакциях окисления углеводородов и горючих газов обычно оценивают по снижению температуры или увеличению задержки самовоспламенения смесей этих газов с воздухом или кислородом [1].

Технология ингибирования включает многокомпонентную химическую обработку бурового раствора путём введения коагулирующих агентов (хлорида кальция или калия, гипса, извести), регуляторов pH (едких натра или калия), понизителей вязкости (лигносульфонатов или нитролигнина), понизителей водоотдачи (карбокси- метилцеллюлозы или конденсированной сульфитно-спиртовой барды).

Несмотря на перспективность ингибирования газообразными галоидосодержащими веществами, метод не нашел широкого применения. Одна из основных причин – недостаточная научная проработка этого метода и дороговизна галоидосодержащих веществ.

Также наиболее перспективным методом снижения химической активности является обработка горючих веществ антипирогенами – веществами, снижающими поглощение кислорода посредством образования пленок на поверхности обнажения или за счет заполнения пор и трещин. Антипирогенами являются водные растворы жидкого стекла (2 %), фенолформальдегидной смолы (5 %), хлористого аммония (10 %) и хлористого кальция (20 %). Расход профилактического раствора составляет 40-50 л/т.

Профилактической обработке антипирогенами подвергают главным образом межблоковые, междуэтажные, участковые барьерные целики, а также целики, оставляемые для предотвращения аварий в горнопромышленной отрасли. В случае высокой газоносности массив сначала дегазируют путем принудительного отсоса газа и удаления его, минуя атмосферу горных выработок.

В производственных условиях область воспламенения иногда уменьшают добавлением флегматизаторов, т. е. веществ, понижающих верхний концентрационный предел воспламенения. Во многих случаях в процесс вводят добавки, снижающие опасность взрыва не участвующих в реакции продуктов. Например, при проведении окислительных процессов в реакционных аппаратах находятся одновременно горючие продукты и окислители (кислород, хлор и др.), причем реакция часто проходит при высоких температурах, близких к температуре воспламенения реагирующих веществ или даже ее превышающих. В этих случаях необходимо, чтобы концентрации горючих веществ в смеси с окислителем были меньше нижнего или выше верхнего концентрационного предела воспламенения. При нарушении безопасного соотношения между горючим веществом и окислителем возможен взрыв. Для его предотвращения в реакционную среду вводят флегматизаторы. Применяют активные и инертные флегматизаторы.

Тепловые (инертные) флегматизаторы горения. По характеру воздействия на реакцию в пламени флегматизаторы горения можно в принципе разделить на два основных класса. К флегматизаторам первого класса, которые мы будем именовать тепловыми, относятся компоненты, не прини-

мающие прямого участия во взаимодействии горючего с окислителем, но понижающие температуру горения. Избыточный компонент смеси также можно рассматривать как тепловой флегматизатор.

Класс тепловых флегматизаторов следует в свою очередь разделить на две группы инертных компонентов, которыми обычно являются CO_2 , H_2O и N_2 , и сложных горючих, добавки которых флегматизируют горение богатых смесей и эндотермических соединений. Инертные добавки флегматизируют горение разбавляемых ими взрывчатых систем только вследствие увеличения при горении их запаса физического тепла. Действие горючих флегматизаторов имеет более сложную природу. Как и инертные добавки, они не оказывают специфического химического влияния на реакцию в пламени и только понижают температуру горения. Однако такие флегматизаторы гораздо активнее тормозят горение, что обусловлено не столько их большой теплоемкостью, сколько способностью к эндотермическим реакциям при высоких температурах.

Наиболее удобным и во многих случаях наиболее *активным флегматизатором* оказывается само избыточное горючее. При этом в реакционную среду не вводятся посторонние продукты. Поэтому целесообразно, по мере возможности, перерабатывать богатые смеси. В частности, ацетилен, полученный электрокрекингом метана или высокотемпературным пиролизом углеводородных газов, содержит примеси метана, пропана, бутана и других углеводородов, которые являются хорошими флегматизаторами и препятствуют термическому разложению и взрывному распаду ацетилена более эффективно, чем, например, азот. Ацетилен, флегматизированный данными углеводородами, можно сжимать до высоких давлений и нагревать до высоких температур, не опасаясь его разложения и взрыва.

Химически активные флегматизаторы применяются в основном в предохранительных приспособлениях. При аварийных режимах флегматизаторы быстро вводятся в больших количествах во взрывоопасную среду, которая при этом становится негорючей. Для этой цели в основном предназначаются различные галоидпроизводные, причем ингибирующая активность бромпроизводных много выше, чем хлорпроизводных [1].

Физические методы предотвращения самовозгорания в основном основаны на конструктивных решениях (рис. 3).



Рис. 3. Физические методы предотвращения самовозгорания

Ограничение объема горючего. Чтобы самонагревание не перешло в самовозгорание, объем перерабатываемого материала, сосредоточенного в аппарате или на стенках оборудования в виде отложений, не должен превышать определенной (критической) величины. Если это требование не учитывается, происходит самовозгорание, которое часто приводит к взрывам пылевоздушной смеси. По этим причинам часто наблюдаются пожары и взрывы в распылительных сушилках. В сушильных камерах самовозгорание начинается в слое осевшего на стенках материала, на поверхностях жалюзи воздухонаправляющей колонки и стенках вертикального воздуховода.

С этой целью в сушильные камеры помещают различные механические скребковые устройства, непрерывно очищающие стенки от осевших частиц материала. Но такие механические методы очистки таят не меньшую опасность воспламенения и взрыва пылевоздушной смеси: от искр, образующихся при ударе и трении движущихся частей, а также воспламенение от нагретых поверхностей узлов трения.

Более безопасным и рациональным следует считать гидродинамические принципы очистки поверхностей, основанные на создании таких режимов и траекторий движения теплоносителя, которые исключают накопление слоя материала. Например, над распылительным диском устанавливают диффузор – отражатель воздуха (сушильного агента), который исключает осаждение материала на распылительном устройстве.

Большую опасность представляет аварийное прекращение подачи продукта на распылительный диск. Если не будут приняты экстренные меры, то самовозгорание неизбежно. Безопасность

обеспечивается автоматическим отключением сушильного агента и подачей на распылительное устройство воды, которая одновременно выполняет роль огнетушащей среды [1].

Предотвращение образования взрывоопасной среды и обеспечение в воздухе производственных помещений содержания взрывоопасных веществ, не превышающего нижнего концентрационного предела воспламенения с учетом коэффициента безопасности, должно быть достигнуто: контролем состава воздушной среды (использование газоанализаторов), снижением интенсивности образования горючих отложений в технологическом оборудовании с помощью улавливающих устройств, периодической очисткой технологического оборудования от самовозгорающихся горючих отложений, рабочей и аварийной вентиляцией, отводом, удалением взрывоопасной среды и веществ, способных привести к ее образованию [5].

Проанализировав все эти способы можно выявить в них ряд достоинств и недостатков. В частности, чтобы предотвратить образование взрывоопасной среды внутри технологического оборудования, необходимо применять герметичное оборудование. Однако этот способ является дорогостоящим, соответственно экономически неэффективным. Для поддержания состава среды вне области воспламенения, используют ингибирующие (химически активные) и флегматизирующие (инертные) добавки, но этот метод плохо разработан и тоже является дорогостоящим. Кроме того, необходимо подбирать соответствующие скоростные режимы движения среды. Взрывобезопасные составы среды внутри технологического оборудования должны быть установлены нормативно-технической документацией на конкретный производственный процесс. Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее простым и удобным методом является использование антипирогенов и активного флегматизатора, а также использование рабочей и аварийной вентиляции.

Литература.

1. Кольцов К.С. Самовозгорание твердых веществ и материалов и его профилактика / К.С. Кольцов, Б.Г. Попов // М.: Химия, 1978. – 160 с., ил.
2. Климкин В.И. Пожары и пожарная безопасность в 2011 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2012, – 137 с.: ил. 40.
3. Дайджест – Промышленная безопасность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru-safety.info/post/100935000040016/> Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 23.10.2014).
4. Механизм процесса самовозгорания веществ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://studopedia.ru/2_41965_vopros--mehanizm-protsesta-samovozgoraniya-veshchestv.html Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 23.10.2014).
5. Предотвращение образования взрывоопасных смесей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.q02.ru/trub/p-2/824/index.html> Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 23.10.2014).

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ООО «ЗАВОД ТЕХНОНИКОЛЬ-СИБИРЬ»

Н.О. Ососова, ст. гр. 3-17Г11

Научный руководитель: Луговцова Н.Ю., ассистент

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета, г. Юрга

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451) 6-49-42

E-mail: vladimir030308@yandex.ru

Изменения, вызванные деятельностью человека, окружающей среды приобрели во второй половине двадцатого века такие размеры, что человек прямо или косвенно сам стал их жертвой. Деятельность человека, не сумевшая создать техносферу необходимого качества как по отношению к человеку, так и по отношению к природе, явилась первопричиной многих негативных процессов в природе и обществе. Так, созданная руками и разумом человека техносфера, призванная максимально удовлетворять его потребности в комфорте и безопасности, не оправдала во многом надежды людей. Актуальность и практический аспект данных проблем связан с тем, что появившаяся производственная среда обитания оказалась далека по уровню безопасности от допустимых требований.

В последнее десятилетие все активнее проявляется проблема безопасности на предприятии, основной целью которой является защита человека в техносфере от негативных воздействий антропогенного и естественного происхождения. Средством достижения этой цели является реализация

обществом знаний и умений, направленных на уменьшение негативных последствий от различных опасных ситуаций на производстве.

Актуальность данной проблемы, связана со значительным распространением исследуемого явления и заключается в необходимости разработки рекомендаций по совершенствованию работы в рассматриваемой области.

Объектом исследования является компания ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ-СИБИРЬ», основным видом деятельности которого является производство минеральных тепло- и звукоизоляционных материалов и изделий.

Предметом исследования является создание условий безопасности и снижение к минимуму последствий различных ЧС на заводе, а так же изучение организации деятельности по предупреждению возможных угроз (физических, информационных, пожарных, аварийных, террористических и т. д.)

ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ-СИБИРЬ» был запущен в конце 2008 года. Продукция завода нашла применение в системах теплоизоляции стен, фасадов, полов, кровель зданий и сооружений. Проектом предусмотрены технические решения по переработке отходов производства. Вопросы охраны окружающей среды для нового предприятия являются первоочередными, т.к. оно расположено в черте города Юрги. На заводе действует многоступенчатая «мокрая» система очистки дымовых газов. Предприятие оборудовано большим комплексом по переработке производственных отходов, способным утилизировать до 150 тонн в сутки [4].

Формируется и достигается комплексная безопасность на предприятии в процессе реализации следующих направлений:

1. Работа по обеспечению охраны предприятия

СБ (служба безопасности) является структурным подразделением предприятия, предназначенным для обеспечения защиты предприятия от прогнозируемых угроз. Основные задачи СБ представлены в таблице 1.

Рассматривая безопасность как комплексное понятие, можно выделить следующие его составляющие: [3]

- физическую безопасность;
- безопасность внешней деятельности;
- информационную безопасность;
- психологическую безопасность.

Таблица 1

Задачи СБ по обеспечению безопасности

Служба безопасности				
Составляющие безопасности	Физическая безопасность	Безопасность внешней деятельности	Информационная безопасность	Психологическая безопасность
Задачи СБ по обеспечению безопасности	Охрана имущества и сотрудников предприятия	Защита коммерческих интересов предприятия	Защита конфиденциальной информации	Выявление неблагонадежных сотрудников Выявление неблагонадежных сотрудников

2. Пожарная безопасность

Основная концепция и требования по пожарной безопасности определены и сформулированы в Федеральном законе РФ от 21 декабря 1994 года № 63-ФЗ «О пожарной безопасности», Федеральном законе РФ от 11.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и Указом Президента РФ от 21 сентября 2002 года № 1011 «Вопросы Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий». Обеспечение пожарной безопасности включает: [1]

-соблюдение нормативно-правовых актов, правил и требований пожарной безопасности, а также проведение противопожарных мероприятий;

-обеспечение образовательных учреждений первичными средствами пожаротушения в соответствии с нормами, установленными Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01-03);

- неукоснительное выполнение требований Господнадзора по устранению недостатков по пожарной безопасности;
- совершенствование системы оповещения о пожаре и эвакуации людей при пожаре;
- перезарядку огнетушителей (в сроки, согласно паспорта) или ремонт при падении давления в огнетушителе ниже допустимого уровня по показаниям манометра;
- поддержание в надлежащем состоянии путей эвакуации и запасных выходов;
- содержание цехов и подсобных помещений в противопожарном состоянии.

Особое внимание уделено эвакуации людей из помещений. Эвакуация поводится по заранее спланированным путям, которые стараются сделать минимальными для прохождения людьми до безопасного места. Схемы эвакуации расположены в доступных для взгляда человека местах.

3. Электробезопасность

Основными нормативными документами, регламентирующими требования по электробезопасности, являются Правила устройства электроустановок (ПУЭ) и Правила технической эксплуатации электроустановок.

4. Техника безопасности

На предприятии принимаются меры к тому, чтобы труд рабочих был безопасным, и для осуществления этих целей выделяются большие средства. На заводе имеется специальная служба безопасности, подчиненная главному инженеру завода, разрабатывающая мероприятия, которые должны обеспечить рабочему безопасные условия работы, контролирующая состояние техники безопасности на производстве и следящая за тем, чтобы все поступающие на предприятие рабочие были обучены безопасным приемам работы. Систематически проводятся мероприятия, обеспечивающие снижение травматизма и устранение возможности возникновения несчастных случаев. Мероприятия эти сводятся в основном к следующему:[2]

- улучшение конструкции действующего оборудования с целью предохранения работающих от ранений;
- устройство новых и улучшение конструкции действующих защитных приспособлений к станкам, машинам и нагревательным установкам, устраняющим возможность травматизма;
- улучшение условий работы: обеспечение достаточной освещенности, хорошей вентиляции, отсосов пыли от мест обработки, своевременное удаление отходов производства, поддержание нормальной температуры в цехах, на рабочих местах и у теплоизлучающих агрегатов;
- устранение возможностей аварий при работе оборудования, разрыва шлифовальных кругов, поломки быстро вращающихся дисковых пил, разбрызгивания кислот, взрыва сосудов и магистралей, работающих под высоким давлением, выброса пламени или расплавленных металлов и солей из нагревательных устройств, внезапного включения электроустановок, поражения электрическим током и т. п.;
- организованное ознакомление всех поступающих на работу с правилами поведения на территории предприятия и основными правилами техники безопасности, систематическое обучение и проверка знания работающими правил безопасной работы;
- обеспечение работающих инструкциями по технике безопасности, а рабочих участков плакатами, наглядно показывающими опасные места на производстве и меры, предотвращающие несчастные случаи.

5. Охрана окружающей среды

Вследствие того, что завод «ТехноНИКОЛЬ», является источником загрязнения, то там соответственно проводят мероприятия, по очистке воды, воздуха, территории итд: есть мусоросборные контейнеры, очистные сооружения и многое другое.

Одним из основных загрязнений природы является воздух, так как он после прохождения через цеха технологической обработки приобретает негативные факторы, которые отрицательно влияют на окружающую среду. Чтобы этого не происходило при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха предусмотрено использование рециркуляции и установлены дополнительные фильтры на вытяжных системах.

Перед началом гидроизоляционных работ на территории объекта выделены места складирования материалов, баллонов с горючими газами.

При работе с гидроизоляционными материалами высвобождаются поддоны, этикетки, обрезки гидроизоляционных материалов, ведра от грунтовочных составов и мастик. Их утилизация предусмотрена в специально отведенных местах.

Существует многоступенчатая «мокрая» система очистки дымовых газов, имеется комплекс технических сооружений по переработке производственных отходов. Предприятие оборудовано средствами индивидуальной защиты.

Средства защиты рабочих регламентируется ГОСТ 12.04.011, который распространяется на все средства, применяемые для уменьшения или предотвращения опасных и вредных производственных факторов. Выбор средства индивидуальной защиты их в каждом отдельном случае должен осуществляться с учетом требований безопасности для данного процесса или вида работ.

На заводе «ТехноНИКОЛЬ» для оказания первой медицинской помощи предусмотрены аптечки, в них содержатся все необходимые медикаменты.

6. Технологии обеспечения мероприятий по снижению отрицательного (поражающего) воздействия ЧС

На базе современных геоинформационных систем разработаны технологии обеспечения мероприятий по снижению отрицательного (поражающего) воздействия на население и территории, в том числе на окружающую среду, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

К наиболее востребованным из них относятся следующие технологии:

- проведение поисковых и аварийно-спасательных работ в условиях массовых разрушений зданий гражданского и промышленного назначения с применением современных образцов аварийно-спасательной техники и комплексов аварийно-технических средств, включая робототехнические системы;

- оценка технического состояния несущих конструкций здания и сооружений в режиме автоматического контроля протекающих в них физических процессов;

7. Гражданская оборона и чрезвычайные ситуации

На заводе «ТехноНИКОЛЬ» в соответствии с разработанным планом постоянно проводятся следующие организационно-технические меры, направленные на уменьшение риска аварий:

- проверка знаний ИТР (инженерно-технические работники) и обслуживающего персонала;

- проведение периодических инструктажей рабочих;

- направление ИТР и рабочих на курсы повышения квалификации; техническое обслуживание и ремонт оборудования;

- замена морально и физически устаревшего оборудования; приобретение современных приборов контроля, сигнализации;

- проведение работ повышенной опасности (ремонтных, газоопасных и огневых), выполняемых на взрывоопасных, взрывопожароопасных, пожароопасных объектах с оформлением наряд-допуска;

- проведение УТЗ (управление товарными запасами);

- подготовка и содержание в исправном состоянии техники и инструментов для локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

- увеличение площади асфальтовых покрытий;

- ремонт и повышение пропускной способности дренажной системы;

- укрепление обвалования резервуарных парков;

- обработка горючих строительных конструкций специальными составами, повышающими их огнестойкость;

- использование только сертифицированных материалов, приспособлений, оборудования при выполнении ремонтных и восстановительных работ.

В целях профилактики, предупреждения и ликвидации аварий на «ТехноНИКОЛЬ» имеются практически все специалисты, которые могут потребоваться при ликвидации аварий. Многие из них имеют право на управление несколькими видами технических средств, т.е. при подборе кадров ведется политика, обеспечивающая взаимозаменяемость и возможность выполнения работ меньшим количеством персонала.

Для предупреждения и смягчения последствий крупных аварий на предприятии образованы силы и средства ГО.

В целях усиления пожарной безопасности и повышения надежности противопожарной защиты объектов «ТехноНИКОЛЬ» на предприятии создана и действует Пожарно-техническая комиссия, которая не реже одного раза в месяц проводит проверку состояния технических средств объекта, средств пожаротушения, соблюдение персоналом правил пожарной безопасности. Созданы боевые расчеты добровольной пожарной дружины, за которыми закреплены соответствующие средства пожаротушения.

На отдельных участках объекта имеются назначенные приказом генерального директора «ТехноНИКОЛЬ» ответственные лица.

Все работники завода, как на учебно-тренировочных занятиях, так и при проведении инструктажей (периодических, внеочередных) проходят обучение способам защиты и действий в чрезвычай-

ных ситуациях, в том числе согласно Оперативному плану тушения пожара и Плану мероприятий гражданской обороны.

Порядок информирования населения и органа местного самоуправления, на территории которого расположен завод «ТехноНИКОЛЬ», о прогнозируемых и возникших на заводе чрезвычайных ситуациях

В соответствии с Федеральным законом «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (№ 68-ФЗ от 21.12.94 г.) граждане имеют право «быть информированными о риске, которому они могут подвергаться в определенных местах пребывания на территории страны, и о мерах необходимой безопасности» (ст. 18, п. 1).

В связи с этим, на заводе, представляющем опасность для прилегающих территорий и проживающего на них населения, разработана специальная система общественного информирования, включающая средства массовой информации (местное радио, городская газета). Ответственным за информирование и взаимодействие с общественностью, согласно приказа по объединению является гл. инженер завода

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что комплексная безопасность на Заводе «ТЕХНОНИКОЛЬ-СИБИРЬ» реализуются в следующих направлениях:

- проводится работа по обеспечению охраны предприятия;
 - осуществляется пожарная безопасность и электробезопасность;
 - техника безопасности и охрана окружающей среды;
 - проводятся организационно-технические меры, направленные на уменьшение риска аварий.
- Все эти меры применяются для успешного функционирования предприятия.

Литература.

1. ГОСТ 12.4.011-89. Система стандартов безопасности труда. Средства защиты рабочих. Общие требования и классификация. – Введ. 1990-01-07. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004.
2. Интернет-портал по безопасности Sec.Ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sec.ru/> – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 15.10.2014).
3. Атамантюк, В.Г., М.: Гражданская оборона: Учебник для вузов/ В.Г. Атамантюк, Л.Г. Ширшев, Н.И. Акимов. Под ред. Д.И. Михайлика. – М.: Высш.шк., 1986. – 207 с: ил.
4. «Завод Технониколь-Сибирь», ООО // Кемеровская область» г. Юрга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rusprofile.ru/id/2554757>. (Дата обращения: 15.10.2014).

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЧС ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА В РОССИИ И ИХ ПРОГНОЗ НА БЛИЖАЙШИЕ ГОДЫ

М.О. Танчев, Ф.В. Шмидт, студенты группы 17Г20

Научный руководитель: Луговцова Н.Ю.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета, г. Юрга

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

E-mail: lnyu-70583@bk.ru

Низкий уровень безопасности в современной техносфере, сформированный на ненаучной основе метода проб и ошибок, развитие техносферы путем увеличения количества объектов в ущерб их качеству и безопасности, нахождение цивилизации лишь в начале пути формирования безопасной техносферы вызвали непрерывную и бесконечную цепь аварий и катастроф в производственной деятельности, нередко являющихся причиной чрезвычайных ситуаций.

В природной среде также постоянно происходят многочисленные природные катаклизмы, независимо от воли людей и неподвластные управлению. Их катастрофические последствия, вызывающие чрезвычайные ситуации природного характера, могут лишь учитываться человеком для снижения тяжести их последствий. Обстановка в данной сфере усугубляется еще и возрастанием техногенной нагрузки на природу в результате безграмотной человеческой деятельности в области безопасности [1].

В социальной и военной сферах глобальный масштаб терроризма, непрекращающиеся военные конфликты в свою очередь становятся источниками все возрастающего числа ЧС различного характера.

В сложившейся обстановке предупреждение и ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) – одна из актуальных проблем современности. Умелые действия по спасению людей, оказанию им необходимой помощи, проведению аварийно-спасательных работ в очагах поражений позволяют сократить число погибших, сохранить здоровье пострадавших, уменьшить материальные

Секция 4: Современные технологии ликвидации ЧС
и техническое обеспечение аварийно-спасательных работ

потери. Актуальность прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) для всего мирового сообщества постоянно возрастает. Ежегодно в мире, в результате стихийных бедствий, аварий, катастроф, пожаров, несчастных случаев в быту и на производстве, погибает около двух млн. и получают травмы несколько десятков миллионов человек, а материальный ущерб достигает 3% валового производственного продукта мировой экономики.

В связи с этим, целью данной работы является исследование развития ЧС прошлых лет и анализ прогнозов на ближайшие годы.

Для осуществления поставленной цели, необходимо изучить статистику ЧС за последние годы и спрогнозировать ЧС на ближайшие.

В России насчитывается около 45 тыс. потенциально опасных производств, среди которых более 800 ядерных и 1500 химических и биологических высокоопасных объектов, имеются десятки тысяч километров магистральных газопроводов, транспортируются сотни тысяч тонн взрывопожароопасных продуктов и отравляющих веществ. В ядерной комплексе сосредоточено 10^{13} , а в химическом комплексе около 10^{12} смертельных токсидоз. Возможность возникновения аварий на этих производствах усугубляется тем, что на большинстве предприятий высокая степень износа основных производственных фондов, не осуществляется модернизация, не проводятся ремонтные и профилактические работы, падает производственная и технологическая дисциплина, снижается квалификация персонала [2].

По статистическим данным официального сайта МЧС России, только за первый квартал 2014 г. число пострадавших в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера достигло практически 1000 человек. Сведения о ЧС за первый квартал 2014 г. приведены в табл.1.

Таблица 1

Сведения о чрезвычайных ситуациях и их последствиях за январь-март 2014 г.

Чрезвычайные ситуации по характеру и виду источников возникновения	Масштабность чрезвычайных ситуаций							Количество чел.	
	Всего	лок	мест	терр	рег	фед	т-гр	Погиб.	Постр.
Техногенные ЧС:	48	32	15	0	1	0	0	126	390
Аварии, крушения грузовых и пассажирских поездов, поездов метрополитена	15	11	4	0	0	0	0	1	1
Авиационные катастрофы	2	2	0	0	0	0	0	4	4
ДТП с тяжкими последствиями	22	13	9	0	0	0	0	101	256
Внезапное обрушение производственных зданий, сооружений, пород	2	2	0	0	0	0	0	6	7
Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения	2	1	1	0	0	0	0	0	0
Взрывы в зданиях, на коммуникациях, технологическом оборудовании промышленных и с/х объектах	2	2	0	0	0	0	0	3	12
Взрывы в зданиях, сооружениях жилого и социально- бытового назначения	3	1	1	0	1	0	0	11	110
Крупные террористические акты	1	1	0	0	0	0	0	0	14
Природные ЧС:	8	2	2	0	4	0	0	0	527
Опасные геологические явления (оползни, сели, обвалы, осыпи)	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Бури, ураганы, смерчи, шквалы, сильные метели	4	0	2	0	2	0	0	0	480
Сильный дождь, сильный снегопад, крупный град	2	0	0	0	2	0	0	0	0
Отрыв прибрежных льдов	1	1	0	0	0	0	0	0	47
Биолого-социальные ЧС:	6	3	1	2	0	0	0	0	0
Инфекционная заболеваемость сельскохозяйственных животных	6	3	1	2	0	0	0	0	0
ИТОГО:	63	38	18	2	5	0	0	126	931

Согласно проведенным исследованиям, большую часть занимают техногенные чрезвычайные ситуации, вдвое меньше – природные ЧС и лишь небольшую часть – биолого-социальные (рис.1). В техногенной сфере повысить безопасность можно с помощью проведения превентивных, технических и специальных мероприятий по повышению устойчивости их функционирования. В природной среде сделать это значительно сложнее.

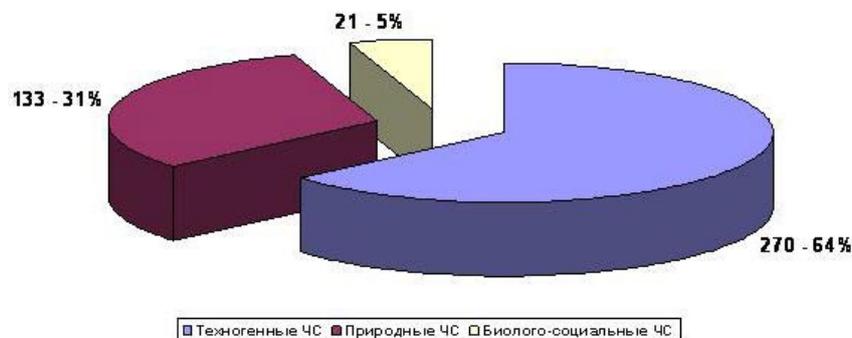


Рис. 1. Процентное соотношение чрезвычайных ситуаций

Наиболее характерной чертой обстановки в России в ближайшие годы является повсеместная распространенность опасных природных процессов и явлений, связанных с холодным, снежным зимним климатом и создающим довольно высокое в сравнении с другими странами «сопротивление природной среды» индустриальному хозяйству.

Среди свойственных России видов опасных природных явлений прогнозируются на перспективу и те, которые служат причиной тяжелых стихийных бедствий в мире. Наибольшую опасность в России по-прежнему будут представлять (по ожидаемому социально-экономическому ущербу) наводнения, оползни и обвалы, землетрясения, смерчи, лавины, сели, цунами. По-прежнему большая опасность по причиняемому экономическому ущербу будет исходить от природных пожаров (лесных, торфяных, степных и хлебных массивов). Наиболее пожароопасными регионами страны (по числу возможных пожаров) ожидаются Европейско-Уральский, Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток.

Хотя опасность глобального кризиса в снабжении населения водой на ближайшие годы отсутствует, но возможность возникновения локальных чрезвычайных ситуаций такого рода сохраняется. Это обусловлено слабым экономическим контролем, за соблюдением установленных правил и технологий; большим объемом морально устаревшего и физически изношенного оборудования на предприятиях и системах водоснабжения; низким уровнем промышленных технологий; недостаточностью финансирования работ по водоснабжению населения и экономики страны в целом.

Как показывает анализ, экологическая обстановка в стране в ближайшие годы еще более ухудшится. Чрезвычайные ситуации экологического характера в отличие от других видов не являются первичными, они производные от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и, в основном, являются результатом антропогенной деятельности [3].

На территории России в последние годы XX века ежегодно происходило около 1000 официально зарегистрированных промышленных и транспортных аварий и по прогнозу тенденция роста численности аварий подобного рода в ближайшие 10 лет еще более усилилась. С экологической точки зрения наиболее опасными являются аварии на магистральных нефте- и продуктопроводах, взрывы и пожары на объектах нефте- и газодобычи.

Основной вклад в рост прогрессирующих экологических аномалий вносят антропогенные загрязнения окружающей среды. Особое место в ряду загрязнителей природной среды занимают радиоактивные вещества, диоксины, полиароматические углеводороды и другие высокотоксичные вещества, которые могут вызвать стойкое загрязнение окружающей среды, тотальное загрязнение всех составляющих биосферы: атмосферы, гидросферы, литосферы, фауны, флоры, продуктов питания. А все это, в конечном счете, аккумулируется в организме человека с соответствующими для него последствиями. На ближайшие годы прогнозируется значительный уровень загрязнения атмосферы во многих городах страны; поверхностных вод, доля которых в системе централизованного водоснабжения составляет более 60 %; сильное антропогенное воздействие на подземные водоисточники,

считавшиеся до недавнего времени альтернативой поверхностным; ухудшение состояния земель во многих регионах, находящихся в сфере хозяйственной деятельности [4].

Расчеты, проведенные некоторыми исследователями по отдельным прогнозным сценариям, показывают, что к середине XXI века значительную часть населения Земли ожидают различные катаклизмы. Они могут выразиться в катастрофической нехватке ресурсов, в голоде и болезнях, в войнах за остатки ресурсов, сельскохозяйственные угодья, в резком изменении природных условий и т.д.

Что касается территории России, то здесь также сохранится высокая степень риска возникновения крупномасштабных чрезвычайных ситуаций различного характера.

Все большую остроту приобретают глобальные проблемы, как источники чрезвычайных ситуаций. Ожидается обострение проблем обеспечения чистой водой и дефицита продовольствия. Сохранится сложная экологическая обстановка на территории России.

На основе прогноза основных опасностей и угроз природного, техногенного и социального характера для России в первой четверти XXI века можно сделать следующие основные выводы:

1. Необходимо переходить к комплексному управлению системой безопасности окружающей среды, человека, общества и государства.

2. Решение проблем безопасности человека, общества и государства должно осуществляться в рамках единой государственной стратегии устойчивого безопасного развития.

3. Необходимо усилить роль мировых институтов и международного сотрудничества по противодействию опасностям и угрозам [5].

Литература.

1. Емельянов В.М. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие для высшей школы / В.М. Емельянов, В.Н. Коханов, П.А. Некрасов; под ред. В.В. Тарасова. – 4-е изд., доп и испр. – М.: Академический Проект, 2007. – 496 с.
2. Матрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: Учебник для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 336 с.
3. Официальный сайт МЧС России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/> – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 27.10.2014).
4. Возможная общая обстановка по чрезвычайным ситуациям на территории России в первом десятилетии XXI века [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://studopedia.ru/3_117354_vozmozhnaya-obshchaya-obstanovka-po-chrezvichaynim-situatsiyam-na-territorii-rossii-v-pervom-desyatiletii-XXI-veka.html – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 27.10.2014).

ТРЕБОВАНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РЕМОНТЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АТ И БТ

*А.А. Логаиш, студент группы 3-17 Г11, П.В. Родионов, ст. преподаватель,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета, г. Юрга
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8-923-526-62-32
E-mail: sacha10-80@mail.ru*

Пожары на транспорте в последние годы вырастают в проблему, все более беспокоящую современное общество. Как показывает анализ причин пожаров, до 70% возгораний происходит по техническим причинам, в том числе вследствие неисправности электрооборудования, повреждения топливопроводов и пр.

За осуществлением всех противопожарных мероприятий следит лицо, ответственное за эти мероприятия и назначаемое из числа руководящего состава. Противопожарная охрана организуется в соответствии с требованиями Устава внутренней службы Вооруженных сил РФ.

Мероприятия по противопожарной охране разрабатываются начальником противопожарной службы воинской части совместно с заместителем командира части по технической части (начальником ремонтно-автомобильной службы).

Укомплектование средствами пожаротушения по установленным нормам возлагается на заместителя командира части по тылу. Он обязан:

- организовать изучение личным составом требований пожарной безопасности и обучение его действиям при тушении пожаров;

-контролировать и обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности не реже 1 раза в 3 месяца лично проверять организацию и состояние пожарной безопасности подразделения и проводить учебные пожарные тревоги;

-поддерживать в необходимой степени готовность пожарной команды для аварийно-спасательных работ;

-организовывать материально техническое обеспечение пожарной команды; обеспечивать наличие на всех объектах запасов воды согласно установленным нормам, молнезащитных устройств и средств пожаротушения;

-обеспечивать безопасность систем отопления и вентиляции, электросетей и электроустановок промышленного назначения и исправность сетей противопожарного водоснабжения.

Устройство мастерской и установленный в ней порядок должны исключать всякую возможность возникновения пожара.

Личный состав должен хорошо знать правила пожарной безопасности, уметь обращаться с пожарным инвентарем и правильно использовать его в случае возникновения пожара.

При эксплуатации мастерской соблюдать следующие правила пожарной безопасности:

- периодически проверять состояние электросиловой установки и осветительной сети, выявленные неисправности немедленно устранять;

- не допускать искрения токоприемников и контактов проводов.

В кузове-фургоне мастерской запрещается:

- курить и проводить работы с открытым огнем;

- оставлять после работы использованные обтирочные материалы;

- хранить порожнюю тару из-под горючего и смазочных материалов;

загромождать проходы к дверям, огнетушителям.

В постоянных мастерских, имеющих водопровод, устанавливаются пожарные гидранты, а при отсутствии водопровода оборудуются пожарные водоемы.

Все помещения необходимо оборудовать противопожарным инвентарем, который размещен на хорошо видных и легкодоступных местах. Противопожарный инвентарь (лопаты, кирки, ломы, ведра, ящики с песком, огнетушители) могут быть использованы только по назначению. Все проходы, проезды на территории нельзя загромождать; количество автомобилей, устанавливаемых на стоянку, не должно быть больше допустимого. Пожарный инвентарь размещается на щитах, окрашенных в красный цвет. Рядом со щитами располагаются ящики с чистым (просеянным) песком. Щиты с пожарным инвентарём и ящики с песком пломбируются. На щитах должна быть опись инвентаря.

На территории стоянки автомобилей нельзя выполнять никаких работ с применением открытого пламени, заряд аккумуляторных батарей, хранить топливо или тару из под него, курить, хранить использованный обтирочный материал. Для складирования использованных обтирочных материалов во всех помещениях и на площадках, где проводятся работы с машинами, устанавливаются металлические ящики с крышками; использованные обтирочные материалы ежедневно убираются. Разлитое топливо или смазку нужно немедленно убирать. Водитель должен тщательно следить за исправностью электрооборудования и отсутствием течи топлива. При загорании автомобиля его необходимо немедленно удалить из зоны стоянки и принять меры к тушению пламени. Для тушения пламени нужно применять густопенный или углекислотный огнетушитель, песок или покрыть очаг пожара плотной материей.

Для вывода машин из парка (мастерской) при пожаре назначаются дежурные тягачи, укомплектованные средствами эвакуации и пожаротушения (жесткие и мягкие буксиры, два-три огнетушителя, ящик с песком, кошма или брезент и др.). Дежурные тягачи должны круглосуточно находиться в постоянной готовности.

Защита моторно-трансмиссионного отделения бронетанковой и другой техники Сухопутных войск Министерства обороны РФ

Для защиты бронетанковой техники используются генераторы огнетушащего аэрозоля ГОА-19 «Допинг-2БТ».

Данные автоматические огнетушители являются исполнительными устройствами системы пожаротушения ЗЭЦ-19, имеют штатные разъемы и устанавливаются в моторнотрансмиссионном отделении бронетанковой техники. Многочисленные стендовые испытания на вибрационную, ударную и термическую стойкость, а также ходовые испытания на различных типах танков, БТР и БМП доказали возможность применения генераторов огнетушащего аэрозоля «Допинг» в жестких услови-

ях эксплуатации боевой техники, а проведенные огневые испытания показали высокую эффективность тушения.



В случае возникновения пожара независимо от принятых мер по его тушению вызвать пожарную часть.

Литература.

1. «Устав Внутренней Службы Вооруженных Сил РФ» Москва, Кремль, 2006 г.-478 с.
2. «Наставление по автомобильной службе советской армии и военно-морского флота» Москва, военное издательство, 1986 г.-298 с.
3. <http://военконспект.рф/требования-безопасности-при-ремонте/>

МЕДИЦИНА КАТАСТРОФ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

М.С. Сенченко, студентка группы 3-17 Г11

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета, г. Юрга

652055, Кемеровская обл, г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8-923-488-22-42,

E-mail: mania21love@yandex.ru

Значительный рост числа природных, техногенных катастроф, терроризм привели к увеличению числа пострадавших нуждающихся в оказании неотложной медицинской помощи. Своевременное и адекватное оказание экстренной медицинской помощи приводит к минимизации числа жертв. Основную задачу по оказанию экстренной медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях различного характера осуществляет государственная служба медицины катастроф, созданная 28 февраля 1996 года.

Медицина катастроф является сравнительно новым разделом медицины, предусматривающим необходимость одновременного оказания медицинской помощи большому количеству поражённых в оптимальных объёмах и в кратчайшие сроки. Оптимизация сроков экстренной медицинской помощи является определяющим показателем эффективности работы здравоохранения в чрезвычайных ситуациях, ибо от максимального сокращения времени с момента получения травмы до оказания медицинской помощи зависит исход многих видов поражений. С этой целью предлагается целый ряд мероприятий организационного характера, объединённых понятием "лечебно-эвакуационное обеспечение населения в чрезвычайных ситуациях (ЛЭО)". Сущность ЛЭО заключается в организации своевременных и последовательно проводимых мероприятий по оказанию медицинской помощи и лечению поражённых на двух этапах медицинской эвакуации с обязательной транспортировкой поражённых из очага в лечебные учреждения в соответствии с характером полученного повреждения, т.е. по медицинским показаниям. Своевременность выполнения достигается быстрым вводом в очаг катастрофы сил и средств здравоохранения, правильной организацией их работы и рациональной эвакуации пострадавших за пределы районов бедствий. При этом пострадавшие последовательно обес-

печиваются всеми необходимыми видами медицинской помощи: первая медицинская, доврачебная, первая врачебная, квалифицированная и специализированная медицинская помощь. При стихийных бедствиях и катастрофах в настоящее время принята двухэтапная система лечебно-эвакуационного обеспечения пораженных с эвакуацией по назначению. Под термином "этап медицинской эвакуации" понимаются силы и средства здравоохранения, развернутые на путях медицинской эвакуации и предназначенные для приема, медицинской сортировки, оказания определенных видов медицинской помощи пораженным и (при необходимости) подготовки их к дальнейшей эвакуации.

Первым этапом медицинской эвакуации, предназначенным преимущественно для оказания доврачебной и первой врачебной помощи, являются сохранившиеся в зоне бедствия лечебные учреждения, пункты экстренной медицинской помощи, развернутые бригадами скорой медицинской помощи, фельдшерскими и врачебно-сестринскими бригадами, прибывшими в очаг катастрофы из близ расположенных лечебных учреждений и медицинские пункты воинских частей, привлеченные для проведения спасательных работ. Оказание первой медицинской помощи на месте получения повреждения (в очаге) должно осуществляться преимущественно в порядке само- и взаимопомощи, а также личным составом санитарных дружин, и не требует, как правило, развертывания каких-либо штатных медицинских подразделений и формирований. Первая медицинская, доврачебная и первая врачебная помощь относятся к категории до госпитальных видов медицинской помощи и направлены, прежде всего, на спасение жизни и обеспечение транспортабельности пораженных.

Вторым этапом медицинской эвакуации являются существующие и функционирующие вне очага, а также дополнительно развернутые лечебные учреждения, предназначенные для оказания исчерпывающих видов медицинской помощи – квалифицированной и специализированной, объединенных в категорию госпитальных видов медицинской помощи, и для лечения пораженных до окончательного исхода. Такая схема организации экстренной помощи в чрезвычайных ситуациях признана наиболее целесообразной и наиболее отвечающей основной задаче - сохранению жизни и трудоспособности населения.

Следует иметь в виду, что, вне зависимости от размеров катастрофы и её вида, каждому пораженному должно быть обеспечено оказание первой медицинской помощи на месте получения повреждения, т.к. все мероприятия этой помощи направлены на спасение жизни пораженных и предотвращение развития опасных для них тяжелых осложнений. Работу по оказанию медицинской помощи пораженным в очаге массовых поражений условно можно разделить на три фазы (периода):

- фазу изоляции, длящуюся с момента возникновения катастрофы до начала организованного проведения спасательных работ;
- фазу спасения, продолжающуюся от начала спасательных работ до завершения эвакуации пострадавших за пределы очага;
- фазу восстановления, которая с медицинской точки зрения характеризуется проведением планового лечения и реабилитации пораженных до окончательного исхода.

В период изоляции, когда лица, оказавшиеся в зоне бедствия, неизбежно, вне зависимости от уровня организации экстренной медицинской помощи, остаются предоставленными сами себе, особую роль приобретает первая медицинская помощь. Учитывая, что продолжительность фазы изоляции может быть самой различной, от нескольких минут, до нескольких часов. Фаза спасения начинается с момента прибытия в очаг поражения первых бригад скорой медицинской помощи и врачебно-сестринских бригад экстренной медицинской помощи, расположенных вблизи очага лечебных учреждений. 5-10 таких бригад формируются в медицинский отряд, развертывающий пункт экстренной медицинской помощи, как первый этап медицинской эвакуации. В эту фазу работа медиков, в первую очередь, должна быть направлена на проведение мероприятий неотложной медицинской помощи по жизненным показаниям и подготовке пораженных к эвакуации в лечебные учреждения. В очаге проводится оказание первой медицинской, доврачебной и первой врачебной помощи с возможными элементами квалифицированной помощи. Очень важная задача возлагается на врачей бригад, первыми прибывших в очаг бедствия. Они должны сориентироваться в масштабе и характере катастрофы, в количестве и преимущественном виде поражений, найти возможности для информации руководящих органов здравоохранения, подобрать место для развертывания пункта экстренной медицинской помощи, принять активное участие в контроле за проведением спасательных работ, организовать медицинскую сортировку пораженных, оказание им неотложной медицинской помощи и подготовку к эвакуации. Врачи должны оставаться в зоне поражения и осуществлять оказание помощи

всем нуждающимся, а не превращаться в сопровождающих при транспортировке поражённых в лечебные учреждения. Это задача для средних медицинских работников.

Исходя из вышеизложенного, врачи, включённые в состав бригад экстренной медицинской помощи, должны быть хорошо ориентированы в проведении медицинской сортировки и медицинской эвакуации поражённых, в вопросах экстренной диагностики различных видов поражений, в технике и последовательности проведения мероприятий неотложной медицинской помощи. На первичный осмотр поражённого врач может тратить не более 15-40 секунд, для чего следует использовать определённый алгоритм осмотра, состоящий из следующих манипуляций:

- ревизия полости рта и верхних дыхательных путей с одновременным удалением инородных тел и восстановлением функции внешнего дыхания. Первоочередность этого мероприятия определяется опасностью для жизни поражённого в следствие остановки дыхания в течение 5-10 минут;
- оценка характера и частоты дыхательных движений, решение вопроса о показаниях к проведению простейших реанимационных мероприятий (дыхание "рот в рот", непрямой массаж сердца);
- определение целостности кровеносных сосудов и одновременно остановка наружного кровотечения, в первую очередь, артериального;
- оценка состояния сердечно - сосудистой системы. При этом исключается подсчёт пульса, измерение артериального давления, аускультация сердца. У тяжело поражённых производится лишь определение пульса. Отсутствие пульса на лучевых артериях свидетельствует о возможном снижении систолического АД до 80 мм. рт. столба и ниже, что ориентирует на проведение соответствующих мероприятий неотложной медицинской помощи;
- оценка органов чувств, прежде всего органов зрения. Нередко степень тяжести поражений можно определить в зависимости от чего открывает глаза поражённый: по команде или лишь при болевых раздражениях, или вообще не реагирует на внешние воздействия;
- значительную помощь в экстренной диагностике оказывает оценка возможности речевого контакта с поражённым, а также наличие или отсутствие активных и пассивных движений в суставах конечностей.

Проведение указанных диагностических мероприятий обязательно должно сочетаться с осуществлением соответствующих лечебных воздействий.

Первая медицинская помощь - это комплекс, простейших медицинских мероприятий, выполняемых на месте получения повреждения преимущественно в порядке само- и взаимопомощи, а также участниками спасательных работ, с использованием табельных и подручных средств. Основная цель первой медицинской помощи - спасение жизни поражённого, устранение продолжающего воздействие поражающего фактора и быстрейшая эвакуация пострадавшего из зоны поражения. Оптимальный срок оказания первой медицинской помощи - до 30 минут после получения травмы. При остановке дыхания это время сокращается до 5-10 минут. Важность фактора времени подчёркивается хотя бы тем, что среди лиц, получивших первую медицинскую помощь в течение 30 минут после травмы, осложнения возникают в 2 раза реже, чем у лиц, которым этот вид помощи был оказан позже указанного срока. Отсутствие же помощи в течение 1 часа после травмы увеличивает количество летальных исходов среди тяжело поражённых на 30%, до 3 часов - на 60% и до 6 часов - на 90%, т.е. количество погибших возрастает почти вдвое.

Доврачебная помощь расширяет возможности первой медицинской помощи за счёт широкого использования при её оказании табельных медицинских средств и участия в этом персонала со средним медицинским образованием. Её оказание обеспечивается личным составом фельдшерских бригад и медицинскими сестрами врачебно-сестринских, специализированных и линейных бригад службы экстренной медицинской помощи.

Первая врачебная помощь характеризуется комплексом лечебно-профилактических мероприятий, выполняемых врачами на первом этапе медицинской эвакуации и направленных на устранение последствий поражения, непосредственно угрожающих жизни поражённого, на профилактику возможных осложнений и подготовку поражённых к эвакуации. Этим видом медицинской помощи должны владеть все врачи, прежде всего, клинических специальностей. Поэтому представляется важным знание ими объёма этого вида помощи, который может быть как полным, так и сокращённым в зависимости от реальной обстановки и возможностей данного медицинского формирования или учреждения. Оптимальным сроком оказания первой врачебной помощи являются первые 4-6 часов с момента получения поражения. Увеличение этого времени прямо пропорционально величине летальных исходов.

Квалифицированная медицинская помощь оказывается квалифицированными врачами хирургами, терапевтами и врачами других специальностей в лечебных учреждениях и имеет целью устранение последствий повреждений, прежде всего, угрожающих жизни поражённого, предупреждение развития осложнений, борьбу с уже развившимися осложнениями и лечение до окончательного исхода. Оптимальным сроком оказания квалифицированной медицинской помощи считаются первые 8-12 часов после получения поражения.

Специализированная медицинская помощь оказывается врачами в специализированных лечебных учреждениях или отделениях, имеющих специальное лечебно-диагностическое оснащение и оборудование. Эти два вида медицинской помощи, как уже отмечалось, организуются за пределами очага массового поражения на базе существующих и дополнительно развёрнутых лечебных учреждений. В период проведения спасательных работ основной задачей лечебных учреждений является приём и оказание неотложной медицинской помощи поражённым по жизненным показаниям. Учитывая вероятность массового поступления поражённых в лечебные учреждения, последние сразу после получения информации о катастрофе должны провести подготовку к работе в чрезвычайных ситуациях.

Подготовительные мероприятия включают в себя:

- информацию и вызов персонала в лечебное учреждение;
- выписку больных, подлежащих амбулаторному лечению;
- дополнительное развёртывание коечного фонда;
- перепрофилирование отделений в соответствии с преимущественным характером поражений в очаге.

Указанные мероприятия осуществимы в короткое время только при наличии заранее разработанных планов работы лечебных учреждений в чрезвычайных ситуациях, предусматривающих взаимодействие конкретного учреждения с другими медицинскими учреждениями и с различными службами, принимающими участие в оказании помощи поражённым.

Оптимальная реализация системы оказания экстренной медицинской помощи в чрезвычайных ситуациях невозможна без использования медицинской сортировки как важнейшего организационного метода в этой работе. Медицинская сортировка - это распределение пострадавших и больных на группы, исходя из нуждаемости в первоочередных и однородных мероприятиях (лечебных, профилактических, эвакуационных) в конкретной обстановке. Даже для двух одновременно поступивших пострадавших требуется проведение медицинской сортировки. Основа сортировки: единые представления о диагностике, лечебных мероприятиях и прогнозах результатов лечения. Цель сортировки: обеспечить своевременное оказание медицинской помощи максимальному числу пострадавших в оптимальном объёме. Состояние пострадавших детей и беременных женщин без видимых повреждений всегда оценивается как тяжёлое, эвакуация и оказание помощи производится в первую очередь.

Важным слагаемым в организации экстренной медицинской помощи при массовых поражениях является медицинская эвакуация. Медицинская эвакуация – система мероприятий по транспортировке поражённых и больных с поля боя или из очага массового поражения и их доставке на все последующие этапы медицинской эвакуации, обеспечивающие оказание соответствующей медпомощи, в зависимости от предназначения этапа.

При крупномасштабных катастрофах медицинское обеспечение поражённых приходится организовывать на нескольких лечебно-эвакуационных направлениях (ЛЭН). Основным смыслом системы ЛЭН поражённых при катастрофах заключается в обеспечении правильных действий медицинских кадров в условиях катастроф и с целью успешного выполнения первой основной задачи службы. Путь к этому лежит в повышении социальной и профессиональной компетенции специалиста, в доведении практических навыков до автоматизма, в обеспечении уверенности каждого медработника в обоснованности своих действий и высокой ответственности за них, готовности населения к оказанию само- и взаимопомощи пострадавшим при катастрофах.

Таким образом определим список главных задач службы медицины катастроф:

- медицинская разведка в зоне чрезвычайной ситуации (ЧС);
- медицинская сортировка пострадавших;
- организация и оказание медицинской помощи пострадавшим;
- организация эвакуации и эвакуация пострадавших из зоны ЧС, привлечение дополнительных медицинских сил и средств для помощи пострадавшим в случае необходимости,
- организация госпитализации пострадавших;
- руководство действиями медицинских формирований и учреждений, администрации населенных пунктов в зоне ЧС;

-медицинское обеспечение аварийно-спасательных работ: пожаротушения, работ по разминированию, работ по ликвидации радиационной, химической, биологической опасности, любых других видов аварийно-спасательных работ, связанных с риском для спасателей и гражданского населения (дежурство на месте проведения работ);

-медицинское обеспечение проведения общественно-политических, спортивных и других мероприятий, связанных с массовым сосредоточением людей (дежурство на месте проведения мероприятия);

-контроль за поддержанием готовности медицинских учреждений и формирований к работе в условиях ЧС;

-прогнозирование возникновения ЧС и планирование действий по ликвидации медицинских последствий ЧС;

-обучение сотрудников государственных экстренных служб методам оказания первой медицинской помощи, организация и регулярное проведение учений с сотрудниками экстренных служб по совместной ликвидации медицинских последствий ЧС;

-научная работа по совершенствованию методов оказания экстренной медицинской помощи в условиях ЧС (совместно с другими медицинскими и научными учреждениями).

Для выполнения этих задач медицинская служба имеет в своем составе невоенизированные медицинские формирования, учреждения и органы управления ими. Они создаются на базе уже существующих в мирное время учреждений и органов управления здравоохранением с использованием людских и материальных ресурсов.

Таким образом обозначим, что медицина катастроф это отрасль медицины, представляющая систему научных знаний и сферу практической деятельности, направленной на спасение жизни и сохранение здоровья населения при авариях, катастрофах, стихийных бедствиях и эпидемиях, предупреждение и лечение поражений (заболеваний), возникших в результате ЧС, сохранение и восстановление здоровья участников ликвидации ЧС.

Служба медицины катастроф предназначена для организации и осуществления медико-санитарного обеспечения при ликвидации ЧС. Она выполняет свои задачи при непосредственном взаимодействии с органами управления других отраслей здравоохранения (лечебно-профилактическими, санитарно - гигиеническими и противоэпидемическими, охраны материнства и детства, подготовки кадров и др.).

Литература.

1. Т.М.Дарбинян, А.А.Звягин. Анестезия и реанимация на этапах медицинской эвакуации. Москва "Медицина", 2006. - 144с.
2. Сахно И.И.,Сахно В.И Медицина катастроф (организационные вопросы) - М.,ГОУ ВУНМ, 2002 - 560 с.
3. <https://ru.wikipedia.org>
4. [http://slovar.coolreferat.com/словарь/Медицина катастроф](http://slovar.coolreferat.com/словарь/Медицина_катастроф)
5. <http://referat911.ru/Bezopasnost-jiznedeyatelnosti/medicina-katastrof/425293-2987794-place1.html>

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В БЫТУ НА ЧЕЛОВЕКА

М.А. Гайдамак, ст.гр. 17Г41, К.Н. Орлова, доцент кафедры БЖДЭиФВ

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета, г. Юрга

652055, Кемеровская обл, г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. +79609306545

E-mail: Vip.trd777@mail.ru,

Электромагнитное излучение (электромагнитные волны) – распространяющееся в пространстве возмущение (изменение состояния) электромагнитного поля (то есть, взаимодействующих друг с другом электрического и магнитного полей).

Из числа электромагнитных полей, порожденных электрическими зарядами и их перемещением, принято относить непосредственно к излучению ту часть переменных электромагнитных полей, которая способна распространяться по мере увеличения расстояния от собственных источников – передвигающихся зарядов, затухая более медленно с расстоянием. [1]

Слишком мало кто думает про то, что это такое электромагнитное излучение и как оно угрожает нашему организму. Мы ежедневно используем мобильные телефоны и розетки, постоянно мы подвергаем собственную жизнь опасности, сами того не подозревая. [2]

Электромагнитные волны разделяются по частоте (либо длине волны) на 6 диапазонов: радиоволны (длинные, средние, короткие), инфракрасные, видимые, ультрафиолетовые, рентгеновские волны и g - лучи, шкала приведена по мере возрастания частот, другими словами убывания длин волн. [3]

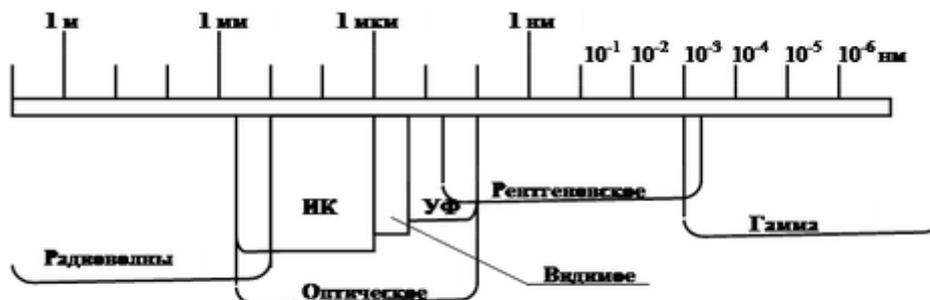


Рис. 1. Шкала электромагнитных волн

Особое внимание стоит уделить сверхвысокочастотным волнам. Микроволновое, или же сверхвысокочастотное (СВЧ), излучение - электромагнитные волны протяженностью от 1-го мм до 1-го м., которые применяются как в микроволновых печах, так и в радиолокации, радионавигации, системах спутникового TV, сотовой телефонии и т.п. Микроволны присутствуют в природе, их испускает Солнце. [4]

В прогрессивной сверхтехнологичной жизни сверхвысокочастотные волны употребляются очень активно. Посмотрите на Ваш мобильный телефон – он действует в спектре сверхвысокочастотного излучения. Все технологии, в том числе Wi-Fi, беспроводной Wi-Max, LTE (Long Term Evolution), радиointерфейс небольшого радиуса действия как Bluetooth, системы радиолокации и радионавигации применяются сверхвысокочастотные (СВЧ) волны.

Надо заметить, что СВЧ-излучение более вредно для органов с медленной циркуляцией тепла – это ткани головного мозга и глаз. Ткани мозга не имеют болевых рецепторов, и ощутить определенное действие излучения не возможно. [5]

Согласитесь, в наше время довольно трудно представить жизнь в отсутствии бытовых приборов: телевизионные приемники, компьютеры, сотовая связь, излучения СВЧ печей, это все создает электромагнитное поле, которое имеет возможность продолжать свое существование некоторое время в том числе и после выключения всех устройств, аналогично статическому электричеству.

Особо пагубно электромагнитное излучение влияет на нервную, иммунную, эндокринную системы организма человека нашей планеты. Так же ухудшается память и снижается иммунитет. В связи с повышением адреналина в крови, проявляется напряжение. Усиливается негативное воздействие на развитие плода, в период беременности у женщин. Люди неоднократно подвергающиеся контакту с электромагнитными излучениями, в первую очередь страдают радиоволновой болезнью. [6]

Таблица ЭМИ бытовых приборов [7]

Электрическое оборудование / Бытовая техника	Сила электромагнитного поля в миллигаусах на расстоянии			
	15 см.	30 см.	60 см.	1.2 м.
Кондиционер воздуха	3	1	0	0
Зарядное устройство	30	3	0	0
Блендер	70	10	2	0
Электрическая открывашка для консервов	600	150	20	2
Мобильный телефон (только очень низкие частоты) При контакте: 20mG	5	2	0	0
Аналоговые часы	15	2	0	0
Цифровые часы	6	1	0	0
Кофеварка	7	0	0	0
Монитор для компьютера (лучевой)	14	5	2	0

Секция 4: Современные технологии ликвидации ЧС
и техническое обеспечение аварийно-спасательных работ

Электрическое оборудование / Бытовая техника	Сила электромагнитного поля в миллигаусах на расстоянии			
	15 см.	30 см.	60 см.	1.2 м.
Стационарный компьютер	3	1	0	0
Ноутбук При контакте: 20mG	5	1	0	0
Плита / духовой шкаф	30	8	2	0
Посудомоечная машина	20	10	4	0
Стационарный фен	3	1	0	0
Флуоресцентная лампа	40	6	2	0
Миксер	100	10	1	0
Кухонный комбайн	30	6	2	0
Фен	300	1	0	0
Нагреватель	100	20	4	0
Ni-Fi / CD плеер / тюнер, и т.д.	1	0	0	0
Утюг	8	1	0	0
Микроволновая печь (только низкочастотные)	200	40	10	2
Печь	9	4	0	0
Механический перфоратор	150	30	4	0
Электропила	200	40	5	0
Блок питания (UPS)	90	25	3	1
Настольный принтер	3	1	0	0
Большой офисный принтер, копир	90	20	7	1
Холодильник	2	2	1	0
Электробритва	100	20	0	0
Гостер	10	3	0	0
Телевизор с лучевой трубкой	30	7	2	0
Пылесос	300	60	10	1
Стиральная машина	20	7	1	0

В связи с вышеуказанным, рекомендуется применение следующих правил защиты от электромагнитных излучений в быту

1. При покупке бытовой техники, проверить отвечает ли она всем требованиям безопасности санитарных норм.
2. Для здоровья человека более безопасен, прибор с меньшей мощностью.
3. Безопаснее те приборы, которые оснащены дистанционным управлением (пультами).
4. Соблюдать дистанцию, постоянного места нахождения от бытового прибора не менее 1,5 метра.
5. При установке электрических полов, необходимо выбрать систему с невысоким уровнем электромагнитного поля.
6. Ночью необходимо выключить компьютер из сети, особенно если он стоит у вас в спальном комнате. [8]

Вывод: так как в современном мире можно сказать все пространство «пронизано», электромагнитными волнами защита от ЭМИ является глобальной проблемой. Для минимизации вредного воздействия ЭМИ нужно более детально изучить взаимодействие электромагнитных волн с организмом человека для разработки комплекса мер по обеспечению безопасности от электромагнитных волн в быту.

Литература.

1. <http://artyom-719.narod.ru/38elektormagnizlychenie.htm>
2. <http://doneck.do-ua.com/uslugi/prochee/82531.html>
3. <http://vunivere.ru/work5377>
4. <http://www.nkj.ru/archive/articles/1677/>
5. <http://go-radio.ru/microwave.html>
6. <http://anirama.ru/electromagnetic-radiation/>
7. http://elena-ekb.ucoz.ru/news/tablica_vlijaniya_ehmi_bytovykh_priborov/2012-07-29-18
8. <http://anirama.ru/electromagnetic-radiation/>

ПАРАМЕТРЫ МИКРОКЛИМАТА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

*А.В. Сурадейкина, ст. гр. 17990, К.Н. Орлова, доцент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета, г. Юрга
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: lestaks@rambler.ru*

Благоприятные условия микроклимата на производстве являются важным фактором в обеспечении высокой производительности труда и в профилактике заболеваний. При несоблюдении гигиенических норм микроклимата снижается работоспособность человека и, как следствие, возрастает опасность возникновения травм и ряда заболеваний.

Рабочей зоной считается пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на котором находятся места постоянного или временного пребывания работника. Место, на котором работник находится более 50% своего рабочего времени или более 2 ч непрерывно называется постоянным рабочим местом [1].

Параметры микроклимата:

1. Температура воздуха. Высокая температура воздуха в производственных помещениях вызывает быструю утомляемость работника, перегрев организма. Это ведет к снижению внимания, вялости и может оказаться причиной возникновения несчастного случая. Низкая температура может вызвать местное и общее охлаждение организма и стать причиной ряда простудных заболеваний;

2. Влажность воздуха. Приняты следующие понятия при оценке влажности:

- Максимальная влажность;
- Абсолютная влажность - характеризуется фактическим количеством влаги, находящейся в воздухе при определенной температуре;
- Относительная влажность - отношение в % абсолютной влажности к максимальной влажности при данных температурных условиях. Относительная влажность принята как показатель в санитарных нормах.

Оптимальной влажностью является значение в 60–40%. При понижении относительной влажности воздуха до 20% у человека возникает неприятное ощущение сухости слизистых оболочек верхних дыхательных путей [2];

3. Скорость воздуха. Организм человека начинает ощущать воздушные потоки при скорости 0,15 м/с. Если эти воздушные потоки имеют температуру до 36° С, то организм человека ощущает освежающее действие, а при температуре свыше 40°С они действуют угнетающе;

4. Тепловое излучение. Передача тепла может происходить путем конвекции, теплопроводности и излучения. Перенос тепла осуществляется: при конвекции – движущейся средой; при теплопроводности – передачей тепла в твердых телах; при излучении – интенсивными инфракрасными лучами.

Под действием лучистого тепла в организме возникают биохимические изменения, наступают нарушения в сердечно-сосудистой и нервной системах. При длительном воздействии инфракрасных лучей возникает катаракта глаз. Лучистая энергия также может вызвать тепловые ожоги различных степеней.

Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать величинам, приведенным в табл. 1.

Таблица 1

Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочем месте

Период года	Категория работ по уровням энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный период	1а (до 139)	22-24	60-40	0,1
	1б (140-174)	21-23	60-40	0,1
	2а (175-232)	19-21	60-40	0,2
	2б (233-290)	17-19	60-40	0,2
	3 (свыше 290)	16-18	60-40	0,3
Теплый период	1а (до 139)	23-25	60-40	0,1
	1б (140-174)	22-24	60-40	0,1
	2а (175-232)	20-22	60-40	0,2
	2б (233-290)	19-21	60-40	0,2
	3 (свыше 290)	18-20	60-40	0,3

Допустимые величины интенсивного теплового облучения поверхности
тела работника от производственных источников

Облучаемая поверхность тела, %	Интенсивность теплового облучения Вт/м не более
50 и выше	35
25-50	70
Не более 25	100

Соблюдение данных норм благоприятно влияет на организм трудящихся, а значит и на качество выполнения трудовых задач, которые стоят перед ними.

В основе защиты работников от воздействия неблагоприятных параметров микроклимата лежат следующие принципы:

1. Организационно-профилактические мероприятия:

- установка систем общего и местного кондиционирования;
- компенсация неблагоприятного воздействия одного параметра микроклимата изменением другого;
- обеспечить работников средствами индивидуальной защиты;
- регламентация времени работы (перерывы в работе, сокращение рабочего дня, и т. д.);
- выдача спецпитания.

2. Архитектурно-планировочные решения:

- создание специальных теплых помещений для отдыха и обогрева;
- при работе в нагревающем микроклимате оборудование душевых комнат;
- планировка помещений, расстановка оборудования, обеспечивающая свободный доступ свежего воздуха ко всем участкам рабочего места;
- защита рабочих мест от источников нагрева;
- механизация и автоматизация технологических процессов, введение новых технологий [3,4].

Выводы:

Показатели микроклимата рабочей зоны должны соответствовать нормам СанПин и иметь оптимальные или допустимые величины для определенной категории работ в холодный и теплый период. Соблюдение этих норм необходимо для сохранения здоровья работников, уменьшения рисков, связанных с травмами и заболеваниями.

При необходимости создания более благоприятных условий руководство предприятия должно разрабатывать мероприятия по снижению вредного воздействия на организм человека. Применение данных мероприятий позволит снизить воздействие неблагоприятных параметров микроклимата на работника и, соответственно, повысить его работоспособность.

Литература.

1. Влияние микроклимата на организм человека (Электронный ресурс) – URL: <http://davers.ru/microclimat> (15.09.14)
2. Микроклимат производственных помещений (Электронный ресурс) – URL: http://ftemk.mpei.ac.ru/bgd/_private/PR_MK/V_3_norm_mk.htm (15.09.14)
3. Основные параметры микроклимата и их влияние на организм человека на рабочем месте в производственных помещениях (Электронный ресурс) – URL: <http://delta-grup.ru/bibliot/97/14.htm> (15.09.14)
4. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.4.548-96 (Электронный ресурс) – URL: <http://www.rg.ru/2010/07/15/sanpin548-dok.html> (15.09.14)

**АКТУАЛЬНОСТЬ SMS – ОПОВЕЩЕНИЯ В ПОВЫШЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ
НАСЕЛЕНИЯ ПРИ УГРОЗЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ**

*И.И. Романцов, к.т.н., ст. преподаватель, Е.И. Чалдаева, студент
ФГАОУ ВО НИ Томский политехнический университет, г. Томск
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел. (3822)-56-38-98, 8 913 807 70 71
E-mail: romaigor@yandex.ru*

Исключительную важность систем оповещения регулярно подчеркивают возникающие в разных уголках нашей планеты чрезвычайные ситуации (далее - ЧС). Своевременное оповещение и информирование населения об угрозе возникновения ЧС способствует значительному сокращению, а

иногда и полному исключению, жертв и материального ущерба. Также важной частью оповещения является качественное взаимодействие всех видов оповещения (оповещение с помощью телевидения, радио, громкоговорителей и т.д.). Необходимость этого взаимодействия возникает в связи с тем, что использование лишь одного вида оповещения не дает гарантии о доведении информации об угрозе ЧС до всего населения, попадающего в зону возможной ЧС: с появлением телевидения и сети интернет, большинство людей перестали пользоваться радио; огромное количество телевизионных каналов затрудняет оповещение с помощью телевидения. То есть, оповещение необходимо осуществлять по всем имеющимся видам связи. Другими словами, оповещение необходимо рассматривать как единую систему.[1]

На сегодняшний день трудно представить себе человека, который бы обходился без услуг сотовой связи. Практически каждый, от школьника до пенсионера, сегодня имеет в своем распоряжении устройство, позволяющее совершать звонки и обмениваться sms-сообщениями. Этот факт свидетельствует о важности и необходимости оповещения населения о ЧС также и с помощью текстовых сообщений сотовой связи.

Однако возникают определенные трудности при восприятии и осмыслении этих сообщений, а также инициировании последующих правильных действий по защите в ЧС. Это обусловлено, прежде всего, нерациональными параметрами текстовых сообщений. В связи с отсутствием в настоящее время соответствующих методических подходов, решение научной задачи по выявлению рациональных параметров текстовых сообщений сотовой связи для оповещения населения при ЧС является актуальным.[2]

Для формулирования данной научной задачи необходимо рассмотреть процесс оповещения как психологическую схему «стимул-реакция». Под этим понимается поведение человека как совокупность действий и сводимых к ним мысленных реакций на внешнее воздействие окружающей среды. Под реакцией понимаются действия человека при восприятии этих сообщений, т.е. реальные действия при неощущаемой, удаленной в пространстве и времени, опасности. Очевидно, что совершенствованием, улучшением параметров (с точки зрения объема информации, его смысла и т.д.) такого сообщения приведет к минимизации рисков при ЧС.[3]

Один из нерациональных параметров текстового сообщения – сложность смысловых блоков текстовых сообщений, их доступность для правильного восприятия и осмысления – тесно связан со знаниями человека. Следовательно, сообщение должно быть максимально простым в понимании для всех групп населения.

Также необходимо понимать, что сообщение должно состоять из двух блоков: описательного, дающего достаточную информацию о чрезвычайной ситуации, и предписывающего, целью которого является регламентация действий. Очевидно, что описательные блоки для различных ЧС не будут сильно различаться с точки зрения их сложности. Однако предписывающие блоки могут иметь значительные отличия, связанные, например, с трудностью реализации защитных мер. Например, они могут включать в себя предписания «провести герметизацию помещения», «изготовить ватно-марлевую повязку и смочить её 2% раствором соды» и т.п., которые повлекут за собой те или иные сложности в процессе реализации.

Рассмотрим процесс инициирования у человека рациональных действий в виде, так называемого, «черного ящика». При этом в качестве «входа» рассмотрим контролируемые (учитываемые), неопределенные и управляющие факторы.

В качестве контролируемых рассмотрим следующие факторы:

а) прогнозируемые и реальные параметры обстановки при ЧС – вид источника ЧС, время и место его возникновения, характер, метеорологические характеристики и т.п. Очевидно, что различные параметры обстановки даже при одном и том же виде ЧС в определяющей степени влияют на требуемый характер действий и, соответственно, на содержание предупреждающей информации;

б) характеристика реципиента информации - социальный статус, вид и уровень образования, возраст, физические возможности и др. Всё это влияет, прежде всего, на знания человека, также на область его практических действий. Так, не вызывает сомнения то, что гражданин, получивший высшее профессиональное образование в области безопасности жизнедеятельности имеет более обширные знания в указанной области, чем студент начального курса вуза гуманитарного профиля. С этим связано и различие для них содержания предупреждающих текстовых сообщений;

в) место нахождения реципиента информации. Это тоже влияет на содержание сообщений при оповещении населения о ЧС и связано, например, с наличием ЗСГО (защитных сооружений Гражданской Обороны) в непосредственной близости от места пребывания человека.

Говоря о неопределенных факторах, рассмотрим следующие виды неопределенностей:

1. физическую неопределенность факта ЧС, связанную с неточностью прогнозирования ЧС вследствие ограничений используемых методов или неточности приборного измерения предвестников ЧС;

2. лингвистическую неопределенность текстового сообщения сотовой связи для оповещения населения при ЧС.

Последняя связана с необходимостью оперирования конечным числом слов и структур фраз (предложений, абзацев, текстов) для описания за ограниченное время бесконечного множества разнообразных обстоятельств при ЧС. Лингвистическая неопределенность порождается, с одной стороны, множественностью значений слов, а, с другой стороны, неоднозначностью смысла фраз. Так, например, используемое в сообщении понятие «формирование» может иметь несколько значений: формирование как организационно-штатная структура (поисково-спасательное формирование), так и процесс «придания формы» или явление «приобретения формы» (формирование облаков отравляющих веществ). Или же словосочетания «сильные порывы ветра» (15, 20 или 25 м/с?), «взять ценные вещи» (ценные с точки зрения стоимостного эквивалента или дальнейшего удобства в процессе жизнеобеспечения?) могут пониматься по-разному. То есть, необходимо минимизировать лингвистическую неопределенность при sms-оповещении.

Ну, и наконец, немаловажным параметром выступает ограничение по максимальному количеству алфавитно-цифровых символов. Это ограничение влияет на лаконичность сообщения, необходимость выделения в нём наиболее существенной информации.

Вариант параметров сообщения (определенная комбинация конкретного объема сообщения, количества и сложности его смысловых блоков), при котором выход наилучший (т.е. минимален риск поражения населения при реализации действий по защите) и считается рациональным для конкретных значений контролируемых факторов. Далее, перебирая все значения контролируемых факторов (все типы ЧС с конкретными вариантами обстановки и все характеристики реципиентов информации) и, варьируя управляющими факторами для каждого такого значения контролируемых факторов, выявляются следующие рациональные параметры сообщения для каждого типа ЧС и группы населения:

1. Минимальная сложность смысловых блоков (простота для восприятия и осмысления);
2. Наличие двух смысловых блоков (описательного и предписывающего блоков);
3. Минимальный объем текстового сообщения (минимальное количество символов).

И так, при соблюдении выявленных рациональных параметров при составлении текстовых сообщений, действия информированного населения имеют высокую эффективность. Иными словами, ущерб от той или иной чрезвычайной ситуации сводится к минимуму. Таким образом, sms-оповещение имеет высокую эффективность, а значит, учитывая и широкое использование средств сотовой связи на сегодняшний день, данный вид оповещения является актуальным.

Литература.

1. Лукьянович А.В., Дурнев Р.А., Котосонова А.С., Оповещение населения с использованием текстовых сообщений: анализ состояния вопроса, Научный публицистический сборник «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», Всероссийский Институт научной и технической информации, Москва, 2013 г., выпуск №3.
2. Верескун А.В., Аюбов Э.Н., Прищепов Д.З., Применение современных информационно-коммуникационных технологий в решении задачи минимизации и ликвидации последствий проявления терроризма, Научный публицистический сборник «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», Всероссийский Институт научной и технической информации, Москва, 2013 г., выпуск №3.
3. Овсяников А., В центре внимания – системы оповещения и информирования, Журнал «Гражданская защита», 2014 г., №1.

ОПОВЕЩЕНИЕ ОБ УГРОЗЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

*И.И. Романцов, к.т.н., ст. преподаватель, Е.И. Чалдаева, студент
ФГАОУ ВО НИ Томский политехнический университет, г. Томск
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел. (3822)-56-38-98, 8 913 807 70 71
E-mail: romaigor@yandex.ru*

Существует множество постоянных факторов внешней среды, влияющих на безопасность участников образовательного процесса. Их влияние, как правило, носит вредный характер воздействия на человека и не является непосредственной угрозой здоровью, т.е. опасностью. К сожалению, людям свойственно быстро забывать негативные эмоции, ранее вызванные происшествиями или ава-

риями. Чтобы свести к минимуму опасные поражающие факторы источника чрезвычайной ситуации (далее - ЧС), воздействующие на студентов (учеников) и сотрудников учебных заведений, следует ни в коем случае не забывать о превентивных методах защиты и организации безопасности в местах повышенного скопления людей, каковыми являются образовательные учреждения различного уровня. Очень важным фактором на первичном этапе развития ЧС является четкая, оперативная, краткая и информативная работа системы локального оповещения о возникновении ЧС. Своевременное и качественное оповещение способствует значительному сокращению, а иногда и полному исключению жертв и материального ущерба. Также важной частью оповещения является качественное взаимодействие всех видов оповещения (оповещение с помощью громкоговорителей, экранов типа «бегущая строка» и т.д.). Необходимость этого взаимодействия возникает в связи с тем, что использование лишь одного вида оповещения не дает гарантии о доведении информации об угрозе ЧС до всех участников учебного процесса, попадающих в зону возможной ЧС. Другими словами, оповещение необходимо рассматривать как единую, целостную систему.[1]

Наиболее часто случающимися ЧС (в общем объеме происшествий) в учебных заведениях являются пожары в учебных корпусах, лабораториях и обрушения зданий. Стоит обратить внимание на то, что далеко не всегда образовательные учреждения отвечают требованиям безопасности, в том числе и пожарной. Например, по данным Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – МЧС) в зданиях образовательных учреждений произошло в 2004 г. – 936 пожаров, в 2005 г. – 694, в 2008 г. – 431, в 2011 г. – 387, в 2012 г. – 331.[2]

Актуальность проблем пожарной безопасности в образовательных учреждениях обусловлена тем, что несмотря на все принимаемые меры по предупреждению возгораний, таковые случаются с удручающей регулярностью. В отдельных трагических случаях чрезвычайные происшествия становятся причиной смерти людей. В связи с этим, необходимы дополнительные меры для обеспечения пожарной безопасности, и, прежде всего, в учебных корпусах, лабораториях и на территориях, прилегающих к ним (общежития, предприятия общественного питания, спортивные и культурно-зрелищные сооружения на территории образовательных учреждений), где учащиеся и преподаватели проводят значительную часть своего времени.[3]

Чтобы снизить уровень опасности в учреждениях образования, принимаются различные меры государственной политики по обеспечению пожарной безопасности российских образовательных учреждений. Целенаправленная работа по обеспечению безопасности образовательных учреждений осуществляется Министерством образования и науки России. Также обращается внимание на необходимость ежегодно проводить мониторинг готовности образовательных учреждений к новому учебному году в соответствии с требованиями Минобрнауки России, МЧС России и Роспотребнадзора.

Вся система пожарной безопасности и эвакуации людей должна быть взаимосвязанной между образовательным учреждением и пожарной охраной. Оповещение и управление эвакуацией людей при пожаре должно осуществляться следующими способами, а лучше их комбинацией:

- подачей звуковых и (или) световых сигналов во все помещения здания с постоянным или временным пребыванием людей;
- трансляцией текстов о необходимости эвакуации, путях эвакуации, направлении движения и других действиях, направленных на обеспечение безопасности людей;
- трансляцией специально разработанных текстов, направленных на предотвращение паники и других явлений, усложняющих эвакуацию;
- размещением эвакуационных знаков безопасности на путях эвакуации;
- включением эвакуационных знаков безопасности;
- включением эвакуационного освещения;
- дистанционным открыванием дверей эвакуационных выходов (например, оборудованных электромагнитными замками);
- связью пожарного поста, диспетчерской с зонами пожарного оповещения.

Актуально оснащение его высших учебных заведений и дошкольных образовательных учреждений автоматическими пожарными системами, так как им достаточно всего 1 минуты для передачи сигнала о пожаре в единую дежурно диспетчерскую службу, после которой сигнал в автоматическом режиме перенаправляется на прямую в пожарную часть, которая расположена ближе всех к объекту.[4]

Как показывает статистика, при возникновении ЧС, находясь в шоковом состоянии, человек затрачивает значительное время для принятия правильного решения. К тому же значительно увеличива-

ется время вызова специальных подразделений, так как человек сначала по мобильному телефону или иным средствам связи должен позвонить по номеру 01 или 010, а по недавним изменениям 112.

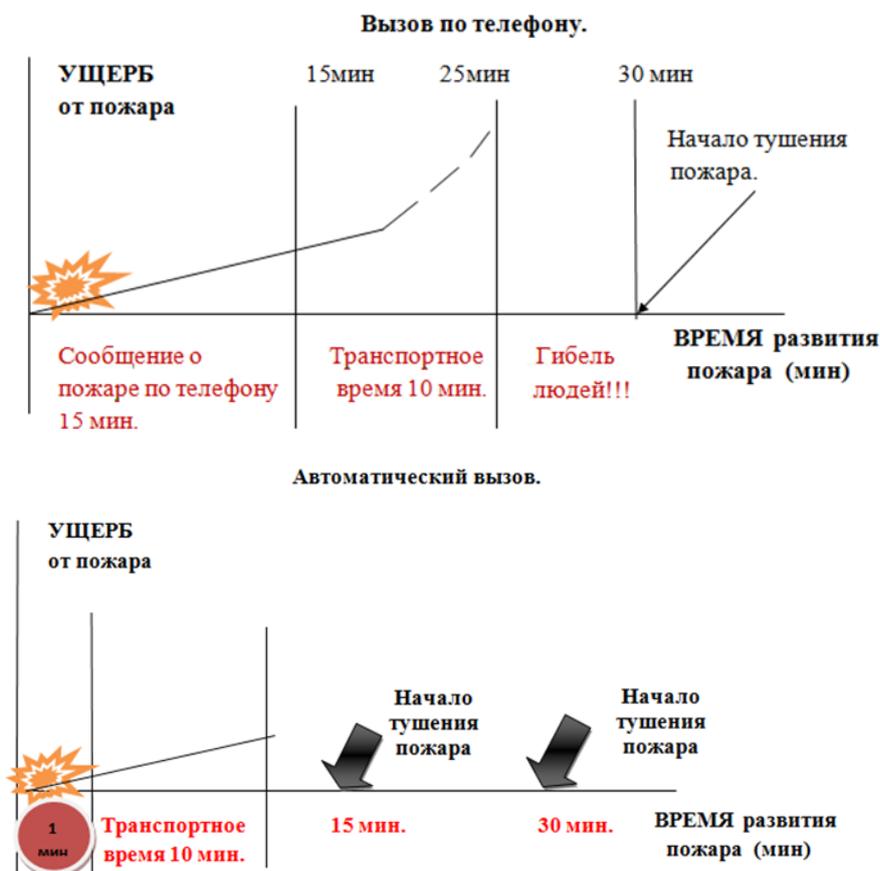


Рис. 1. Статистика пожаров при вызове мобильной связи (очевидцами) и автоматическом вызове пожарных подразделений

Также определенные сложности составляют восприятие сообщений и инициирование у участника учебного процесса правильных реакций на сообщения о ЧС. И основная сложность заключается в нерациональности выбранных параметров сообщений. В связи с отсутствием в настоящее время соответствующих методических подходов, выявление рациональных параметров сообщений для оповещения участников учебного процесса при ЧС является актуальным.

Один из нерациональных параметров текстового сообщения – это сложность смысловых блоков текстовых сообщений, их доступность для правильного восприятия и осмысления. Учитывая разницу в интеллектуальных способностях и багаже знаний оповещаемых, сообщение должно быть максимально простым в понимании как для преподавательского состава, так и для студентов всех возрастов и специальностей.

Важно выделить и то, что сообщение должно состоять из двух блоков: описательного, дающего необходимую информацию о чрезвычайной ситуации, и предписывающего, цель которого – регламентация последующих действий студента. Вполне очевидно, что описательные блоки для различных ЧС не будут иметь большие различия в сложности. Однако предписывающие блоки могут повлечь за собой те или иные сложности в процессе реализации, как например, предписания «провести герметизацию помещения», «изготовить ватно-марлевую повязку и смочить её 2% раствором соды» и т.п.

Наконец, немалую важность несет лаконичность сообщения и необходимость выделения в нём наиболее существенной информации. Другими словами, сообщение должно быть максимально коротким, но в тоже время давать максимальное количество полезной информации о ЧС.

Определенная комбинация конкретного объема сообщения, количества и сложности его смысловых блоков, при котором минимален риск поражения студентов и преподавателей при реализации дейст-

вий по защите в ЧС и считается рациональным для конкретных значений контролируемых факторов. Далее, в зависимости от типов ЧС с конкретными вариантами обстановки и от характеристик реципиентов информации выявляются следующие рациональные параметры сообщения для каждого типа ЧС:[5]

1. Минимальная сложность смысловых блоков (простота для восприятия и осмысления);
2. Наличие двух смысловых блоков (описательного и предписывающего блоков);
3. Минимальный объем сообщения.

Итак, при соблюдении всех мер пожарной безопасности в образовательных учреждениях и своевременным доведением информации о пожаре и эвакуации до участников образовательного процесса, соблюдая выявленные рациональные параметры при составлении сообщений, организация безопасности имеет высокую эффективность. Иными словами, ущерб от той или иной чрезвычайной ситуации сводится к минимуму.

Литература.

1. Безопасность образовательных учреждений // Аналитический вестник № 8 (420) / М., 2011, апрель;
2. Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;
3. Приказ МЧС РФ от 20 июня 2003 г. N 323 «Об утверждении норм пожарной безопасности» «Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях» (НПБ 104-03);
4. Верескун А.В., Аюбов Э.Н., Прищепов Д.З., Применение современных информационно-коммуникационных технологий в решении задачи минимизации и ликвидации последствий проявления терроризма, Научный публицистический сборник «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», Всероссийский Институт научной и технической информации, Москва, 2013 г., выпуск №3;
5. Овсяников А., В центре внимания – системы оповещения и информирования, Журнал «Гражданская защита», 2014 г., №1.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ ПРИ ЗАЧИСТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЗЕРВУАРОВ ОТ ОСТАТКОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ

А.И. Сечин, д.т.н., профессор, О.С. Кырмакова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

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

E-mail: olia_917@mail.ru

Следует отметить, что порядка 40% аварий произошли во время проведения зачистки и ремонта резервуаров, которые относятся к особо опасным работам, что и обуславливает актуальность рассматриваемого вопроса и необходимость более подробного рассмотрения.

Таким образом, в результате проведенного изыскания была установлена необходимость проведения комплексного исследования, цель которого: разработка мер по обеспечению безопасности работ при зачистке технологических резервуаров от остатков нефтепродуктов. Для достижения цели были выполнены: анализ возможных опасностей, возникающих при проведении работ по зачистке резервуаров от остатков нефтепродуктов, построение дерева событий для конкретного технологического объекта и его качественный и количественный анализы.

Ключевые слова: авария, чрезвычайная ситуация, источник чрезвычайной ситуации, ликвидация разлива нефти, локализация разлива, меры пожарной безопасности, нефть, опасный производственный объект, предотвращение чрезвычайных ситуаций, предупреждение чрезвычайных ситуаций, прогнозирование чрезвычайных ситуаций, резервуарный парк, риск возникновения чрезвычайной ситуации.

В любом резервуаре, эксплуатируемом для добычи, переработки и хранения нефтепродуктов со временем накапливаются отложения (нефтяной шлам) и требуется очистка резервуара от них.

В первую очередь операцию зачистки резервуаров от нефтепродуктов необходимо проводить для следующих емкостей:

- требующих срочного обследования – находящихся в аварийном состоянии;
- изготовленных из сталей, подверженных быстрому разрушению в агрессивных средах;
- находящихся в эксплуатации более 20 лет;
- при проведении плановой реконструкции объекта.

Технологический процесс зачистки включает в себя этапы:

- подготовительные работы;
- удаление технологического остатка нефтепродукта;
- предварительная дегазация резервуара для приведения газовой среды во взрывобезопасное состояние;

- мойка, зачистка внутренних поверхностей резервуара;
- дегазация газового пространства резервуара до сан. норм;
- удаление и обработка донных отложений;
- доводка внутренних поверхностей до требуемой чистоты;
- подключение технологических трубопроводов к оборудованию резервуара;
- слив товарного нефтепродукта в зачищенный резервуар;
- оформление документов.

При ведении работ в данную последовательность вносятся определенные коррективы, характеризующие особенности строения технологического резервуара, вещества, обращающегося в нем, климат его месторасположения.

Организация работ по зачистке определяется в строгом соответствии с Нормативно-Технической документацией.

Для обеспечения технологических резервуаров, как наиболее уязвимых элементов производства работ, достаточными мерами по предупреждению и предотвращению возникновения ЧС(Н), необходимо представлять причинно-следственную связь элементов, инициирующих аварийную ситуацию. Для чего и был использован такой логико – графический метод анализа, как дерево отказов.

Применив данный метод анализа на конкретном событии, а именно для аварии на ООО «Н-КОЕ», ввиду условий конфиденциальности реальное предприятие было заменено, при ведении работ по капитальному строительству: на промышленной площадке проводились сварочные работы в незаполненном нефтью технологическом резервуаре, находящемся на расстоянии не более 1,5 м и связанным технологическим объемом от места огневых работ, произошло воспламенение образовавшейся смеси, в результате которого погиб 1 человек, поврежден отстойник для нефти ООО «Н-КОЕ».

На рисунке 1 приведена технологическая схема отстойника после аварии.

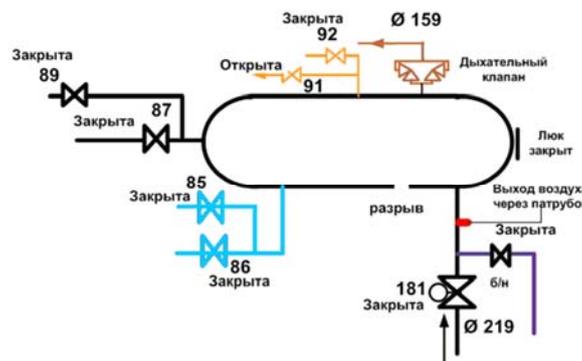


Рис. 1. Технологическая схема отстойника после аварии

Дерево отказов для рассматриваемого случая представлено на рисунке 2

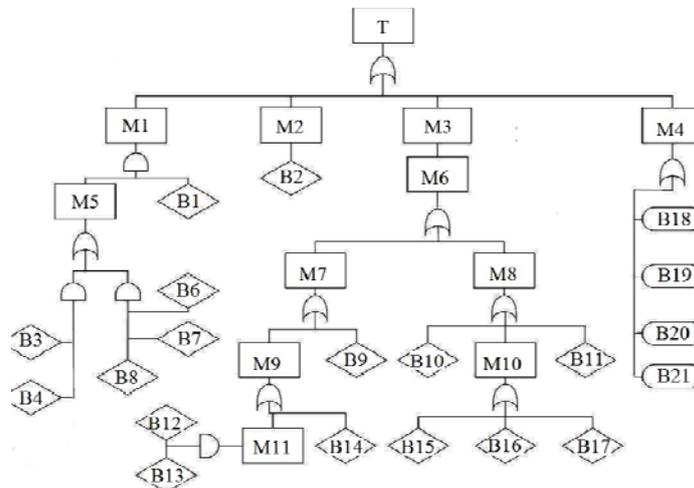


Рис. 2. Дерево отказов для технологических резервуаров

Таблица 1

Характерные инициирующие события
и вероятности (частоты) их возникновения

Обозначение	Характеристика события	Вероятность (частота) события (год ⁻¹)
T	Разрыв емкости и взрыв	$5,9 \cdot 10^{-4}$
M1	Внутренний взрыв	$3,7 \cdot 10^{-6}$
M2	Пожар на соседних емкостях	$5,2 \cdot 10^{-4}$
M3	Катастрофический разрыв емкости	$7,1 \cdot 10^{-5}$
M4	Внешние причины	$4 \cdot 10^{-8}$
M5	Самовоспламенение	$4,2 \cdot 10^{-6}$
M6	Создание избыточного давления	$7,1 \cdot 10^{-5}$
M7	Повышение температуры емкости	$4 \cdot 10^{-5}$
M8	Избыточное заполнение емкости	$3,1 \cdot 10^{-5}$
M9	Внешний источник нагрева	$9 \cdot 10^{-6}$
M10	Повышение контрольного уровня	$1,1 \cdot 10^{-5}$
M11	Разряд статического потенциала	$8,3 \cdot 10^{-6}$
V1	Наличие парогазовой фазы	$9 \cdot 10^{-1}$
V2	Образование горячей гидродинамической волны	$5,2 \cdot 10^{-4}$
V3	Горючая смесь	$8,3 \cdot 10^{-3}$
V4	Источник тепла	$3 \cdot 10^{-4}$
V6	Горючая компонента	$8 \cdot 10^{-3}$
V7	Окислитель воздуха	$7 \cdot 10^{-4}$
V8	Пирофорные отложения	$3 \cdot 10^{-1}$
V9	Перегрузка емкости	$3,1 \cdot 10^{-5}$
V10	Отказ аварийного вентиля	$1 \cdot 10^{-5}$
V11	Отказ предохранительных клапанов	$1 \cdot 10^{-5}$
V12	Проведение сварных работ	$1,8 \cdot 10^{-3}$
V13	Наличие горючей смеси	$4,6 \cdot 10^{-3}$
V14	Искра удара	$7 \cdot 10^{-7}$
V15	Отказ запорной арматуры	$2 \cdot 10^{-6}$
V16	Ошибка оператора	$7 \cdot 10^{-6}$
V17	Отказ контрольной аппаратуры	$2 \cdot 10^{-6}$
V18	Удар молнии	$1 \cdot 10^{-8}$
V19	Падение метеорита	$1 \cdot 10^{-8}$
V20	Землетрясение	$1 \cdot 10^{-8}$
V21	Авиакатастрофа	$1 \cdot 10^{-8}$

Была проведена качественная оценка дерева отказов при помощи метода минимальных сечений.

Сечение определяется как множество элементарных событий, приводящих к нежелательному исходу. Если из множества событий, принадлежащих некоторому сечению, нельзя исключить не одного и в то же время это множество событий приводит к нежелательному исходу, то в этом случае говорят о наличии минимального сечения.

Для дерева отказов в резервуарах (рис .2) качественный анализ показал, что для того, чтобы произошел разрыв емкости и взрыв (T) необходимо, чтобы был реализован или внутренний взрыв (M1), или пожар на соседних емкостях (M2), или катастрофический разрыв емкости (M3), или имелись какие-либо внешние причин (M4), индуцирующих головное событие T.

Внутренний взрыв (M1), в свою очередь, происходит при наличии парогазовой фазы (B1) и явления самовоспламенения (M5), которые характеризуются наличием или системы из горючей смеси (B3) и источника тепла (B4), или системы из горючей компоненты (B6), окислителя воздуха (B7) и пирофорных отложений (B8).

Пожар на соседних емкостях (M2) является причиной возникновения события T при образовании горячей гидродинамической волны (B2).

Катастрофический разрыв емкости (M3) является результатом создания избыточного давления (M6), которое инициируется повышением температуры емкости (M7) или избыточным заполнением емкости (M8). Повышение же температуры емкости (M7) может возникнуть из-за воздействия внешнего источника нагрева (M9) или перегрузки емкости (B9). Избыточное заполнение емкости (M8) возможно или при отказе аварийного вентиля (B10), или при отказе предохранительных клапанов (B11), или же при повышении контрольного уровня (M10). Внешний же источник нагрева (M9) является итогом или разряда статического потенциала (M11), образующегося при проведении сварных работ в резервуарах (B12) с наличием горючей смеси (B13), или искры удара (B14), возможно при ведении каких-либо ремонтных работ.

Превышение контрольного уровня (M10) имеет место быть или при отказе запорной арматуры (B15), или ошибки оператора (B16), или отказа контрольной аппаратуры (B17)

Внешние причины (M4) могут быть проявлением либо удара молнии (B18), либо падения метеорита (B19), либо землетрясения (B20), либо авиакатастрофы.

Таким образом, можно сделать вывод, что последовательность событий на основании условия минимального сечения будет следующая: M2->T, M4->T, M1->M1, M3->T, то есть наиболее соответствовать данному условию будет разрыв емкости и взрыв при внутреннем взрыве, наименее – катастрофический разрыв емкости.

Количественный анализ дерева отказов (рис. 2) был проведен аналитическим методом.

Для данного исследования использовались численные значения частот для каждого базового события.

Расчет начинается с подножия дерева отказов – промежуточных событий и продолжается в направлении вершины – головного события.

Для исследуемого случая аварий технологических резервуаров, расчет начинается слева направо, то есть первой исследуемой частью будет левая ветвь дерева отказов.

Событие M5 «Самовоспламенение» наступает при альтернативном наступлении или одного блока событий, или другого, но наступление этих блоков будет при одновременном наступлении нескольких базовых событий, следовательно, там где одновременная реализация перемножим соответствующие им вероятности, а альтернативная – применим операцию сложения:

$$P(M5)=P(B3) \cdot P(B4)+P(B6) \cdot P(B7) \cdot P(B8)=8,3 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^{-4}+8 \cdot 10^{-3} \cdot 7 \cdot 10^{-4} \cdot 3 \cdot 10^{-1}=4,2 \cdot 10^{-6} \text{ год}^{-1}$$

К M1 ведет одновременное исполнение события M5 и B1, таким образом выражение будет иметь вид:

$$P(M1)=P(M5) \cdot P(B1)=4,2 \cdot 10^{-6} \cdot 9 \cdot 10^{-1}=3,7 \cdot 10^{-6} \text{ год}^{-1}$$

Очевидно, что P(M1) можно записать в общем виде, подставив P(M5):

$$P(M1)=P(M5) \cdot P(B1)=P(B3) \cdot P(B4)+P(B6) \cdot P(B7) \cdot P(B8) \cdot P(B1)=3,7 \cdot 10^{-6} \text{ год}^{-1}$$

К M2 (следующая ветвь) ведет реализация B2, так

$$P(M2)=P(B2)=5,2 \cdot 10^{-4} \text{ год}^{-1}$$

Перейдем правее - к третьей ветви:

$$P(M3)=P(M6)=P(M7)+P(M8)=P(M9)+P(B9)+P(B10)+P(B11)+P(M10)=P(M11)+P(B14)+P(B10)+P(B11)+P(B15)+P(B16)+P(B17)=P(B12) \cdot P(B13)+P(B14)+P(B10)+P(B11)+P(B15)+P(B16)+P(B17)=7,1 \cdot 10^{-5} \text{ год}^{-1}$$

Далее, расчет вероятности для самой крайней ветви будет иметь вид:

$$P(M4)=P(B18)+P(B19)+P(B20)+P(B21)=4 \cdot 10^{-8} \text{ год}^{-1}$$

По тем же правилам рассчитывается событие T:

$$P(T)=P(M1)+P(M2)+P(M3)+P(M4)=5,9 \cdot 10^{-4} \text{ год}^{-1}$$

В результате проведенного качественного и количественного анализов дерева выяснили, что наиболее вероятное событие - разрыв емкости при внутреннем взрыве, наименее – катастрофический разрыв емкости.

Вероятность головного события – «Разрыв емкости и взрыв» в численном выражении равна: $P(T) = 5,9 \cdot 10^{-4} \text{год}^{-1}$.

Так представляется возможность численного выражения риска возникновения какого-либо вида аварии на технологических резервуарах.

Таким образом, наличие горючей парогазовой смеси, наличие окислителя, содержащегося в воздухе и наличие пирофорных отложений, все это могло явиться возникновением нештатной ситуации на рассматриваемом объекте, отсюда предлагаемые дополнительные мероприятия будут следующие:

- пропарка при работе с аналогичной технологической схемой должна проводиться путем завода через емкость трубы с паром;
- следует ориентироваться на условия, при которых производится процесс пропарки, т.е. для условий зимы пропарку рекомендуется делать с более низкой температурой пара, при этом коэффициент запаса должен составлять порядка 0,3;
- при пропаривании также необходимо принимать во внимание время индукции самовоспламенения. Для этого уместно использовать прогнозно-экстраполяционную кривую по характеристикам пожаровзрывоопасности отложений нефти, основанную на степенной зависимости времени индукции от температурных показателей вещества.

Практическая же значимость полученных результатов заключается в возможности понимания, представления и прогноза вероятных аварийных ситуаций и принятия соответствующих мер, направленных на предотвращение их возникновения, что устраняет или существенно снижает ущерб, наносимый ЧС(Н), выражающийся, как в нарушении технологического процесса на предприятии, финансовых затратах, так и в гибели людей и во вредном влиянии на экологию территории.

В результате анализа реальной аварийной ситуации на ООО «Н-СКОЕ» и с учетом всех физико-химических показателей нефти, предложены дополнительные мероприятия при ведении работ по зачистке технологических резервуаров от остатков нефтепродуктов:

- пропарка при работе с аналогичной технологической схемой должна проводиться путем завода через емкость трубы с паром;
- следует ориентироваться на условия, при которых производится процесс пропарки, т.е. для условий зимы пропарку рекомендуется делать с более низкой температурой пара, при этом коэффициент запаса должен составлять порядка 0,3;
- при пропаривании также необходимо принимать во внимание время индукции самовоспламенения. Для этого уместно использовать прогнозно-экстраполяционную кривую по характеристикам пожаровзрывоопасности нефти, основанную на степенной зависимости времени индукции от температурных показателей вещества.

Таким образом, в результате проведенного изыскания:

- решена проблема по обеспечению безопасности работ при зачистке технологических резервуаров от остатков нефтепродуктов;
- изучены возможные опасности, возникающие в связи с проведением работ по зачистке резервуаров от остатков нефтепродуктов;
- построено дерево событий для конкретного технологического объекта, позволяющее понять причинно-следственную связь основных элементов аварийных ситуаций, увидеть совокупность условий для их возникновения, а зная причины и их взаимодействие, можно с большой вероятностью устранить возможность их возникновения, тем самым обезопаситься от негативных последствий ЧС;
- проведен анализ выполняемых мероприятий при проведении работ по зачистке технологических резервуаров от остатков нефтепродуктов, который предоставляет возможность устранения типовых ошибок при ведении работ, концентрирует повышенное внимание на определенных аспектах, тем самым также снижая риск возникновения аварийных ситуаций.

Литература.

1. Баратов А.Н., Корольченко А.Я., Кравчук Г.Н. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: справочное издание.-М., Химия, 1990;
2. Коновалов Е. Н., Ширяева Е. А. Транспортировка и хранение нефти и нефтепродуктов. 1979. № 6. С. 9-11;
3. Коротких И.П., Баратов А.Н., Надубов В.А. и др. Горючесть веществ и химические средства пожаротушения. – М.: ВНИИПО, 1976. Вып.3. С.49-56;
4. Монахов В.Т. Показатели пожарной опасности веществ и материалов. Анализ и предсказание. Газы и жидкости.(с приложениями). –М., 2007;
5. Рябов И.В.Пожарная опасность веществ и материалов: Справочник– М.: Стройиздат, ч. 1, 1966 – 244 с.; ч. 2;
6. Сучков В.П., Безродный И.Ф. , Вязниковцев А.В. Пожары резервуаров с нефтью и нефтепродуктами- М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1992.
7. Зачистка резервуаров. – режим доступа: <http://legion-oil.com>;
8. Зачистка хранилищ, шламонакопителей, отстойников, очистных сооружений, гидронаторов, нефтям и т.д. Очистка резервуаров, зачистка резервуаров, очистка резервуаров от нефтепродукта. зачистка резервуаров от нефтешлама. – режим доступа: <http://www.ecog-ltd.ru>;
9. Методы экспертных оценок. - режим доступа: <http://emm.ostu.ru>;
10. Очистка (зачистка) топливных резервуаров от нефтешламов и других наслоений. - <http://www.neftesk.ru>;
11. Предупреждение и ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов. - режим доступа: <http://www.ecoguild.ru>;
12. Хранение и транспортировка сырой нефти, природного газа, жидких нефтепродуктов и других химических веществ. – режим доступа: <http://base.safework.ru>

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ
БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОЛИГОНА ТОКСИЧНЫХ
ОТХОДОВ**

*А.А. Пономарев, магистрант, И.Н. Долдин, аспирант, А.И. Сечин, д.т.н., проф.
Томский политехнический университет, г. Томск
634034, г. Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: drgop@sibmail.com*

В современном мире увеличилось количество бытовых, промышленных и токсичных отходов. Это связано с ростом инфраструктуры городов, увеличением населения и новых технологий. С увеличением объемов и разнообразием токсичных отходов возрастает нагрузка на полигоны токсичных отходов, в результате их не успевают вовремя перерабатывать и утилизировать. В связи с этим возрастает угроза загрязнения окружающей среды, роста количества онкологических заболеваний среди населения, возникновения чрезвычайных ситуаций.

Токсичные отходы по своим химическим и физическим свойствам не могут быть в полном объеме утилизированы с точки зрения безопасности окружающей среды. Для решения этой проблемы возникла необходимость создания региональных полигонов по обезвреживанию и захоронению не утилизируемых токсичных отходов.

Полигоны являются природоохранными сооружениями по сбору, хранению, обезвреживанию и утилизации отходов. Правительство Российской Федерации ежегодно вносит поправки в нормативно-правовые документы по решению данного вопроса, и следят за их выполнением. В Российской Федерации полигоны по утилизации токсичных отходов обеспечены сооружениями по переработке различного вида отходов на 30%.

Одним из таких примеров является Томский полигон токсичных отходов ОАО «Полигон». В настоящее время Томский полигон не имеет конкурентов, в связи с тем, что он единственный в Сибирском федеральном округе. Все токсичные отходы с ближайших регионов утилизируют на этом полигоне.

Цель работы: разработка подходов к методике управления риском при обеспечении безопасности технологических процессов полигона токсичных отходов.

Томский полигон токсичных отходов за свое недолгое существование принял на утилизацию уже свыше 22 тысяч тонн высокотоксичных отходов. Постоянно вкладываются большие средства в развитие производства: внедряются новые технологии по переработке поступающих материалов, улучшающие качественные и количественные показатели, ведется строительство новых сооружений. Администрация области оказывает руководству полигона финансовую поддержку, создает необходимые условия для реализации проекта с целью сохранения окружающей среды и здоровья населения [1].

В настоящее время не все производственные сооружения полигона введены в эксплуатацию. После проведения ряда пуско-наладочных работ по обеспечению санитарно-гигиенических условий и получения разрешения контролирующих органов на соответствие требований СанПин, данные сооружения будут введены в эксплуатацию [2].

Полигон токсичных отходов, при нарушении правил эксплуатации, может представлять серьезную биологическую и экологическую угрозу для окружающей среды и для населения города Томска.

Проведем некоторый анализ функционирования данного полигона.

Например, участка утилизации автопокрышек, для случая несоблюдения технологического регламента. Тогда, автомобильные покрышки, утилизируемые на полигоне, могут явиться одной из причин повышения роста онкологических заболеваний у жителей города Томска. От горящих покрышек в воздух будут выделяться опасные для человека вещества: бензапирен, канцерогенная сажа, тяжелые металлы, смолы. У человека происходит раздражение бронхов, в результате чего он может получить сильное отравление и даже летальный исход.

Основной переносчик загрязнений – воздушный поток. Преобладающим фактором в Томске являются южные ветра, поэтому целесообразно размещать территории промышленных предприятий в северной части города, либо за городом к северу от него.

Среднегодовая скорость ветра составляет 3,6 м/с. Слабый ветер препятствует обменным движениям в приземном слое атмосферы, способствует накоплению вредных примесей в городе. Даже в самые ветреные месяцы года (декабрь и март) повторяемость слабых ветров превышает 46%, а летом она достигает 73% [3].

В среднем более чем в половине всех дней года в городе создаются условия, способствующие скоплению в приземном слое выхлопных газов от автомашин, вредных выбросов из заводских труб и сжигания токсичных веществ на полигоне. (Рис. 1).

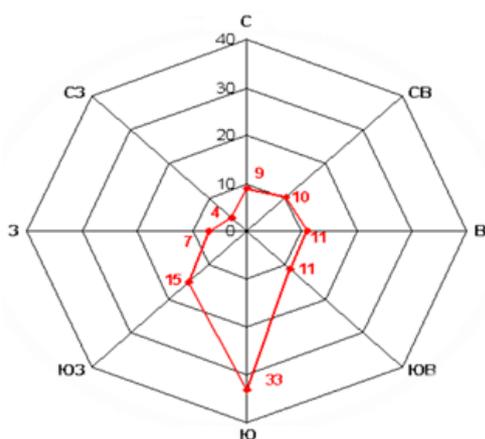


Рис. 1. Роза ветров (по данным ТГМЦ)

Возможность того, что объект не выдержит технологических параметров функционирования – это риск.

Определение верхнего негативного события и величины риска его проявления является определяющим шагом в направлении устойчивого функционирования объекта, а значит и безопасности региона, где он расположен.

Для решения задачи устойчивого функционирования полигона был проведен анализ методологических принципов управления риском при обеспечении безопасности технологических процессов (Рис. 2).

При разработке концептуальных предложений по идентификации и управлению риском можно сформулировать следующие положения:

- Поступление на полигон промышленных отходов, ожидание проявления факторов природного и техногенного характера, осложняющих функционирование объекта – это угроза.
- Определение угроз как результата скрывает их истинную природу и мешает вычленению иных не менее важных производных.
- Тем не менее, точно названные угрозы позволяют вычислить их источники и механизмы, а также предусмотреть возможные последствия.
- Именно факт угрозы заставляет разрабатывать нормативные документы по расположению, мощности и режима функционирования объекта.



Рис. 2. Методологические принципы управления риском при обеспечении безопасности технологических процессов полигона токсичных отходов

принципы вчерашнего дня.

Анализируя научную литературу и нормативные документы, мы приходим к выводу: нет единого подхода к тому, как реагировать на риск.

Утилизация токсичных отходов имеет высокую пожаровзрывоопасную оценку. В связи с этим возникает ряд проблем, решение которых позволит повысить безопасность данного производства. А именно:

1. Необходима разработка и утверждение нормативных документов по строительству полигонов, соответствующих современным технологиям и безопасности окружающей среды.
2. Целевое финансирование проектов по строительству полигонов токсичных отходов. Это связано с высокой стоимостью оборудования и технологий, требующихся для решения вопроса.
3. Усилить контроль за эксплуатацией полигонов токсичных отходов, а так же за соблюдением безопасности окружающей среды и населения при строительстве данных объектов.
4. Соблюдать требование технологического процесса, условия эксплуатации оборудования и полигона в целом.

В Европейских странах в решении этого вопроса ужесточаются меры и наказания при нарушении условий эксплуатации подобных предприятий. Практикой для решения таких проблем является: сокращение токсичных отходов и повышение их качества как вторичного сырья. В таких странах устанавливается квота на получение отходов. Производитель не может получить отходы свыше установленного количества. В противном случае он лишается лицензии и дальнейшего рода деятельности. Мощным инструментом в решении подобных проблем создаются организации, центры, которые могут проконсультировать человека по виду, объему отхода на данный момент в его регионе. Данный метод информирования позволяет сократить выпуск высокотоксичных отходов. Многие предприятия изменяют товарные составляющие и упаковку самого товара для уменьшения количества отходов. Создаются технологии, новые оборудования, позволяющие перерабатывать сырье повторно. При захоронении твердых промышленных отходов полученную энергию используют для преобразования тепла, и часть идет на производство электроэнергии. Мы видим, что проблема решается комплексно.

Подобные методы реализации проекта в России, к сожалению отсутствуют. Это связано с отсутствием должной нормативно-правовой базы и большими затратами на технологию. Но тем не менее в нашей стране существуют эффективные методы утилизации твердых токсичных отходов.

В целом, в нашем государстве необходимо решить вопрос с утилизацией токсичных отходов с точки зрения безопасности окружающей среды и жизнедеятельности населения на современном уровне.

Проблема утилизации веществ требует дальнейшего изучения с проведением расчетов и разработки предложений по безопасности утилизации токсичных отходов.

Таким образом, в результате проведенного исследования по разработке подходов к методике управления риском при обеспечении безопасности технологических процессов полигона токсичных

Действовать по принципу **устранения** опасных факторов вызванных складированием и утилизацией вредных веществ – мы не можем, все же это конечный жизненный пункт многих опасных веществ и материалов. Необходимо привлекать высокоинтеллектуальные технологии утилизации с сопровождением высокого уровня мониторинга качества технологического процесса и среды обитания.

Именно этот шаг и подразумевает принцип **замена**. Это очень дорогой шаг и его эффективность – наше спокойное будущее.

На настоящем этапе нам может казаться, что высокая эффективность это **инженерные решения**. Они могут иметь временную выгоду, но в окружающей среде, тем не менее, будут накапливаться отходы, которые мы получаем в результате низкоэффективных технологий утилизации.

Принципы **администрирования** и широкого использования **СИЗ** можно исключить, как

отходов было установлено необходимость рассмотрения следующих индикаторов, достижение которых позволит успешно осуществить поставленную задачу.

1. Оценка возможного ущерба окружающей среде и здоровью человека.
2. Разработка мер профилактики и предупреждения самовозгорания токсичных веществ при длительном хранении на полигоне.
3. Разработка единого подхода, реагирования на возникающие риски.
4. Разработка тактики тушения пожара на каждый технологический участок полигона токсичных отходов с учетом физико-химических свойств отходов.
5. Разработка отечественных методов вторичной переработки и использование передовых западных технологий.
6. Расчет финансовых затрат на ограничение доступа к охраняемой территории, круглосуточного мониторинга по экологическим, санитарно-гигиеническим и технологическим параметрам.

Литература.

1. ОАО «Полигон» [Электронный ресурс] URL: <http://www.poligon.tomsk.ru/>
2. СанПиН 2.2.4.548-96. «Санитарные правила и нормы. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
3. Экологический мониторинг. Состояние окружающей среды в Томской области. Администрация Том. обл. - Томск : [б. и.], 2003 г. – 2004г. – 203 с.

ТАКТИКА ТУШЕНИЯ ПОЖАРА В НАУЧНОЙ БИБЛИОТЕКЕ

*К.С. Скорютина, аспирант кафедры ЭБЖ, А.И. Попов, студент кафедры ЭБЖ
Национальный исследовательский Томский Политехнический Университет, г. Томск
634050, г. Томск, ул. Ленина, 30, тел. (3822) 12-34-56
E-mail: krisrox2@mail.ru*

Пожар - это неконтролируемый процесс горения, причиняющий вред здоровью и жизни людей, затрагивает интересы общества и государства. В физическом смысле пожар - комплекс физико-химических явлений с изменяющимися процессами горения, тепло-массообмена.

При возникновении пожара в жилом секторе, существует риск травмирования или гибели человека. Однако, чаще всего количество пострадавших, к сожалению, не ограничивается одним человеком. Актуальность направления обусловлена тем ущербом, который несет общество при пожарах в общественных зданиях, который нередко бывает необоснованно высоким.

В случае возникновения пожара, за борьбу и полную ликвидацию несет ответственность пожарная охрана, а непосредственным руководителем на пожаре является руководитель тушения пожара (далее - РТП). В процессе ликвидации пожара, РТП производится оценка эффективности возможных вариантов решений в сложившейся ситуации. В результате оценки РТП выбирает один из вариантов и раздает указания.

Пожарная тактика существует как научная дисциплина и в настоящее время решает четыре основные задачи, состоящие между собой в тесной связи:

1. изучение закономерностей элементов обстановки на пожаре;
2. познание сущности боевых действий подразделений пожарной охраны и разработка эффективных способов и приемов спасания людей на пожарах;
3. выявление и обоснование наиболее целесообразных форм и методов организации тушения пожаров;
4. изыскание форм и методов по дальнейшему улучшению тактической и психологической подготовки личного состава подразделений и начальствующего состава пожарной охраны.

Становится понятно, подготовка личного состава подразделений совместно с гражданским населением по ведению действий при тушении пожаров, ведет к снижению пожарного риска, а значит и гибели людей, что опять же, указывает на актуальность выбранного направления.

Объектом исследования является правое крыло 3 этажа Научно-технической библиотеки ТПУ и тактика тушения пожара в условиях сложившейся ЧС.

В России Управление надзорной деятельности региональных центров МЧС России ежегодно обрабатывают данные и приводят в статистику по пожарам. Отсюда можно в целом судить о пожароопасной ситуации в стране.

Секция 4: Современные технологии ликвидации ЧС
и техническое обеспечение аварийно-спасательных работ

Таблица 1

Статистические данные о пожарах в России за 2010-2013 годы

Год	Зарегистрировано пожаров	Погибло при пожарах, чел.	Погибло при пожарах детей, чел.	Получили травмы на пожарах, чел.	Прямой материальный ущерб, млн.руб	Зарегистрировано выездов пожарных подразделений на ликвидацию загораний
2010	158537 (-5,2%)	10935 (-8%)	455 (-13,7%)	11503 (-1,5%)	12444,9 (+21,7%)	400545 (+24,5%)
2011	168205 (-6,3%)	11962 (-8,5%)	492 (-11,2%)	12425 (-5,3%)	16882,3 (+15,9%)	321261 (-23,4%)
2012	162510 (-3,6%)	11569 (-3,7%)	545 (+10,3%)	12166 (-2,8%)	13970,0 (-23,2%)	335407 (+3,6%)
2013	76582 (-5,5%)	5743 (-7,4%)	289 (-4,6%)	5894 (-10,5%)	5762,9 (-28,4%)	164703 (-20,6%)

За 2010 год оперативная обстановка с пожарами в Российской Федерации по сравнению с аналогичным периодом прошлого года (АППГ) характеризовалась следующими основными показателями:

- зарегистрировано 158537 пожаров (-5,2%);
- погибло при пожарах 10935 человек (-8,0%), в том числе 455 детей (-13,7%);
- получили травмы на пожарах 11503 человека (-1,5%);
- прямой материальный ущерб причинен в размере 12744,9 млн.руб. (+21,7%);
- зарегистрировано 400545 выездов пожарных подразделений на ликвидацию загораний (в 2009 г. - 321617 (+24,5%)).

За 2010 год наибольшее количество пожаров приходилось на воскресенье - 24650 (15,5% от общего количества), наименьшее на среду - 21205 (13,4%). Чаще люди погибали также в воскресенье - 1809 человек (16,5% от общего количества), реже всего в среду - 1444 человека (13,2%).

В 2012 году сложилась следующая оперативная обстановка с пожарами в Российской Федерации по сравнению с данными по основным показателям предыдущего 2011 года:

- зарегистрировано 162510 пожаров (-3,6%);
- погибло при пожарах 11569 человек (-3,7%), в том числе 545 детей (+10,3%);
- получили травмы на пожарах 12166 человека (-2,8%);
- прямой материальный ущерб причинен в размере 13970,0 млн.руб. (-23,2%);
- зарегистрировано 335407 выездов пожарных подразделений на ликвидацию загораний (в 2011 г. - 321261 (+3,6 %)).

Подразделения ГПС на пожарах было спасено 88381 человек и материальных ценностей на сумму более 41,6 млрд. рублей.

Согласно статистическим данным наблюдалось снижение пожаров в следующих основных видах объектов: на производственных зданиях, зданиях общественного назначения, в складских зданиях, строящихся или реконструируемых зданиях. Рост числа погибших отмечен на лестничных клетках, террасах, тамбурах, пристройках к зданию.

Вследствие отравления продуктами горения в 2012 году погибло 7501 человек, что составляет 64,8% от общего количества.

По данным оперативной обстановки с пожарами в России за 6 месяцев 2013 года:

- зарегистрировано 76582 пожаров (-5,5%);
- погибло при пожарах 5743 человек (-7,4%), в том числе 289 детей (-4,6%);
- получили травмы на пожарах 5894 человека (-10,5%);
- прямой материальный ущерб причинен в размере 164703 млн.руб. (-20,6%);
- зарегистрировано 164703 выездов пожарных подразделений на ликвидацию загораний (в 2012 г. - 335407 (-20,6 %)).

Основные виды объектов участвующих в пожаре за указанный период: производственные здания, здания общественного назначения, жилой сектор, сельскохозяйственные объекты, складские здания, строящиеся здания и пр.

По сравнению с аналогичным периодом 2012 года зарегистрирован рост количества пожаров в лабораторных помещениях, в гардеробных, саунах, в ванных комнатах. Рост числа погибших отмечен в

производственных помещениях, складских помещениях, коридорах, в ванных комнатах, на балконах. Вследствие воздействия продуктов горения погибло 3783 человека (65,9% от общего количества).

Проанализируем данные о частоте возникновения пожароопасной ситуации в здании библиотеки.

Таблица 2

Частота срабатывания АУПС в библиотеке за 2013 год

Месяц	Количество срабатываний	Место, причины срабатывания
Февраль, 2013 г.	1	Хранилище, неисправность датчика
Март, 2013 г.	0	-
Апрель, 2013 г.	1	Хранилище, неисправность датчика
Май, 2013 г.	0	-
Июнь, 2013 г.	1	2 этаж, неисправность датчика
Июль, 2013 г.	1	Хранилище, сварочные работы
Август, 2013 г.	1	Хранилище, сварочные работы
Сентябрь, 2013 г.	1	1 этаж, неисправность датчика
Октябрь, 2013 г.	1	038 аудитория, неисправность датчика
Ноябрь, 2013 г.	1	1 этаж, запыленность датчика
Декабрь, 2013 г.	1	210 аудитория, пульт.сход
Январь 2014 г.	0	-

По данным Отдела пожарной безопасности НИ ТПУ за последний год пожарная сигнализация сработала 9 раз. Причины срабатываний различны: неисправность датчиков пожарной сигнализации, запыленность датчиков, проведение сварочных работ в здании, либо по неустановленным причинам, т.е. приблизительно один раз в месяц в НТБ происходит так называемая модель чрезвычайной ситуации.

Предположим, что пожар происходит в левом крыле здания библиотеки в компьютерной аудитории во время занятий. Сложность эвакуации заключается в том, что ближайший эвакуационный выход заблокирован. В рассматриваемом крыле расположены учебные аудитории, в которых в среднем находятся по 17 человек. Весь поток эвакуируется к одному эвакуационному выходу (рисунок 1). Расстояния от наиболее удаленной точки до эвакуационного выхода около 64 м. Число эвакуируемых составляет 154 человека. Расчет проводился согласно ГОСТ 12.1.004- 91 Пожарная безопасность. Общие требования (с изм.).



Рис. 1. Направление эвакуации людей с 3 этажа правого крыла здания библиотеки

Расчетное время эвакуации с 3-го этажа правого крыла НТБ на 154 человека составляет 18,56 мин. Необходимое время эвакуации с учетом развития опасных факторов пожара составило 1 мин. 2 с., что во много раз меньше рассчитанного значения.

Привлечем на спасение людей две автолестницы. По замыслу люди скопились на 3 этаже в правом крыле здания 23 и 33 человека в разных аудиториях (окна обеих аудиторий выходят на одну сторону).

Расчитываем время подъема, поворота и выдвигения средства спасения к месту сосредоточения людей T_2 :

$$T_2 = \frac{h}{V_B} \cdot K = \frac{15}{0,3} \cdot 2 = 100 \text{ с},$$

где $T_1 \approx 120$ с – время приведения средства спасения в рабочее состояние на требуемой позиции; h – высота выдвигения, м; $V_B \approx 0,3$ м/с – скорость выдвигения; K – число мест сосредоточения людей.

Находим фактическое время спуска на землю всех спасаемых из одного места T_3 (рассматриваем вариант большего количества людей):

$$T_3 = P \cdot n \cdot k = 1,4 \cdot 33 \cdot 3 = 138,6 \text{ с},$$

где $P=1,4$ – пропускная способность средства спасения; n – число людей, нуждающихся в помощи; $k = 3$ – коэффициент задержки.

Расчитываем время эвакуации 56 человек с третьего этажа правого крыла здания, сосредоточенных в двух разных помещениях, окна которых выходят на одну сторону, с помощью автолестниц:

$$T_C = T_1 + T_2 + T_3 = 120 + 100 + 138,6 = 358,6 \text{ с} = 5,98 \text{ мин.}$$

Для эвакуации людей с третьего этажа с двух мест скопления людей при помощи автолестниц необходимо 5,98 мин., что больше чем в три раза меньше расчетного времени эвакуации без помощи автолестниц. С помощью автолестниц вероятность полной и качественной эвакуации людей из 3 этажа библиотеки возрастает. Чтобы уменьшить это время, необходимо дополнительное привлечение техники для спасения людей с высоты. Это достигается путем повышения эффективности тревожной кнопки вызова, т.е. необходима установка программы для вызова сразу нескольких пожарно-спасательных подразделений, путем четкого распределения обязанностей между подразделениями и соблюдением принципа единоначалия, а так же пересмотра порядка привлечения всех видов техники – автолестницы должны приезжать на пожар в первом эшелоне. Расчет индивидуального пожарного риска для здания библиотеки показывает его несоответствие пожарным нормам, так как его значение превышено в 0,72 раза в сравнении с нормативным показателем.

Расчет времени эвакуации людей при пожаре, времени действия опасных факторов пожара, расчеты пожарного риска и анализ сложившейся ЧС в виде пожара в правом крыле здания библиотеки ТПУ указывает на необходимость отработки действий по спасению людей и тушению пожара.

Для проведения аварийно-спасательных работ в библиотеки ТПУ, необходимо привлечение большего числа спецтехники, что доказывают проведенный анализ и расчеты. Необходим пересмотр порядка привлечения техники, так например, прибытие автолестниц должно осуществляться в первом эшелоне вместе автоцистерной. В этом случае возрастает качество эвакуации людей с верхнего этажа, сокращается время эвакуации больше чем в три раза. Во время пожара в здании библиотеки на 3 этаже, исходя из расчетов необходимых сил и средств на локализацию и ликвидацию пожара, устанавливается необходимое количество пожарных стволов с наветренной стороны и производится тушение пожара.

Литература.

1. Департамент надзорной деятельности. Анализ обстановки с пожарами и последствий от них на территории Российской Федерации за 11 месяцев 2010 года: Москва, 2010.
2. Департамент надзорной деятельности. Анализ обстановки с пожарами и последствий от них на территории Российской Федерации за 11 месяцев 2012 года: Москва, 2012.
3. Анализ пожарной статистики в России за 2012 год. [Электронный ресурс] <http://pzhproekt.ru/stat/mchs/analiz-pojary-2012.pdf>.
4. Методические рекомендации от 26 мая 2010 г. № 43-2007-18 по действиям подразделений ФПС при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ.
5. Организационно-методические указания по тактической подготовке начальствующего состава ФПС МЧС России. Утверждены Главным военным экспертом МЧС России генерал-полковником П.В. Платом 28.06.2007.
6. Терехнев В.В., Подгрушный А.В. - Пожарная тактика. Основы тушения пожаров. - Екатеринбург: Калан, 2008.
7. Повзик Я.С. - Учебник «Пожарная тактика»: М.: ЗАО СПЕЦТЕХНИКА 2004.
8. В.В. Терехнев. Справочник руководителя тушения пожара. МЧС РФ, АГПС. М. 2004.

ЭВАКУАЦИЯ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ С ТРЕТЬЕГО ЭТАЖА БИБЛИОТЕКИ ТПУ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА

К.С. Скорюпина, аспирант кафедры ЭБЖ

Национальный исследовательский Томский Политехнический Университет, г. Томск

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

E-mail: krisrox2@mail.ru

В настоящее время проблема частоты возникновения пожаров как в России, так и во всем мире требует ужесточения уже установленных правил и введение новых, которые бы обеспечили наибольшую безопасность нахождения людей в зданиях или помещениях. Учитываются все показатели, в том числе и материалы отделки, чтобы при возможном пожаре обеспечить полную эвакуацию людей и материальных ценностей. Как правило, риск гибели при пожаре связан с опасными факторами пожара, 71,2% которых, происходит из-за дыма. Дым - это один из особо опасных факторов пожара. Вещества, которые входят в его состав могут быть настолько ядовитыми, что достаточно одного вдоха, и смерть наступает практически мгновенно. Концентрация особо опасных веществ в дыме напрямую зависит от продуктов горения и материала, из которого состоит здание.

По официальным данным пожарной статистики за 2010-2013 г.г., чаще всего пожары происходили с наибольшим числом погибших людей, в результате отравления продуктами горения. Из этого следует, что именно на эти факторы необходимо обратить самое серьезное внимание.

Опасные факторы пожара (ОФП) - это такие факторы, которые при пожаре могут привести к травмам, отравлениям и даже гибели людей, а также к повреждению имущества и материальному ущербу. Основными факторами пожара являются искра и пламя, повышенная температура, дым, пониженная концентрация кислорода, концентрация токсичных веществ.

К вторичным проявлениям опасных факторов пожара, воздействующим на людей и материальные ценности, относятся части разрушившихся аппаратов, агрегатов, зданий в целом, осколки различных установок, имеющихся задействованной территории конструкций; токсичные и радиоактивные вещества и материалы, вышедшие из разрушенных аппаратов и установок; электрический ток, возникший в результате выноса высокого напряжения на токопроводящие части конструкций, аппаратов, агрегатов.

Опасным фактором пожара наряду сперечисленными является повышенная концентрация токсичных продуктов термического разложения и горения. Из токсичных продуктов горения наиболее опасными является оксид углерода. Оксид углерода вступает в реакцию с гемоглобином крови, что приводит к интоксикации и летальному исходу.

Расчет ОФП устанавливает динамику развитие пожара, до той стадии, когда будет достигнуто предельно допустимое значение ОФП (значение ОФП, при котором его воздействие не представляет угрозы здоровью человека и угрозы ущерба имуществу).

Таблица 1

Недопустимые значений ОФП

Опасный фактор пожара	Критические значения
Интенсивность теплового излучения	более 7,0 кВт/м ²
Температура	более 70 градусов Цельсия
Минимальная видимость	менее 20м
Концентрация CO ₂	более 0,11 кг/м ³
Концентрация CO	более 1,16·10 ⁻³ кг/м ³
Концентрация HCl	более 2,3·10 ⁻⁷ кг/м ³
Концентрация O ₂	менее 15%

Расчет опасных факторов пожара необходимы для вычисления времени эвакуации и расчетов пожарного риска. Превышение риска над нормативными значениями ведет к отрицательным последствиям в форме возрастания пожарной опасности.

Для анализа влияния опасных факторов пожара на качество эвакуации людей и проверки условия соответствию норм по пожарному риску выбрано здание Научно-технической библиотеке ТПУ (3 этаж).

Рассматривалось 3 случая. В первом случае пожар произошел в читальном зале из-за взрыва системного блока компьютера. Площадь помещения 1033,3 м². Расстояние наиболее удаленной точки от эвакуационного выхода 99 м. Количество людей, находящихся в эвакуируемом крыле 83 чело-

века (студенты и рабочий персонал). Расчетное время эвакуации с читального зала, находящегося на 3 этаже библиотеки составляет 7,45 мин.

Во втором варианте предполагалось возникновение пожара в в читальном зале левого крыла здания НТБ. Расстояние наиболее удаленной точки от эвакуационного выхода около 80 м. Количество людей, находящихся в эвакуируемом крыле 59 человек. Расчетное время эвакуации с правого крыла 3-го этажа библиотеки на 59 человек составляет 3,21 мин.

В третьем случае пожар происходит в левом крыле здания библиотеки в компьютерной аудитории во время занятий. Сложность эвакуации состоит в том, что ближайший эвакуационный выход заблокирован. В рассматриваемом крыле расположены учебные аудитории, в которых в среднем находятся 17 человек. Время возникновения пожара 12:05. Весь поток эвакуируется к одному эвакуационному выходу. Расстояния от наиболее удаленной точки до эвакуационного выхода около 64 м. Число эвакуируемых составляет 154 человека. Расчетное время эвакуации с 3-го этажа правого крыла НТБ на 154 человека составляет 18,56 мин. Направления эвакуации для описанных сценариев представлено в рисунке 1.



Рис. 1. Направление эвакуации для трех сценариев

Затем согласно Федеральному закону от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» в редакции Федерального закона от 10.07.2012 г. № 117-ФЗ на основании рассчитанного времени эвакуации для трех случаев определялось необходимое время эвакуации для каждого случая с учетом развития опасных факторов пожара. Расчет проводился по критической продолжительности пожара для кругового распространения пламени по поверхности равномерно распределенного в горизонтальной плоскости горючего материала, по каждому из опасных факторов пожара – по повышенной температуре, потере видимости, пониженному содержанию кислорода, допустимое содержание CO_2 , допустимое содержание CO , допустимое содержание HCl . Расчет показал, что при сложившейся пожароопасной ситуации, в результате горения происходит выделение углекислого газа CO_2 . Данный фактор представляет высокую опасность для эвакуируемых людей.

Для наглядного представления развития каждого фактора в комплексной программе СИТИС: ВИМ построены их графики (рисунок 2 – рисунок 11).

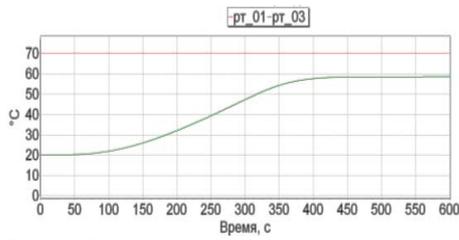


Рис. 1. Критическая продолжительность пожара по повышенной температуре

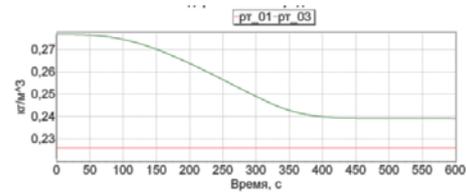


Рис. 2. Критическая продолжительность пожара по содержанию кислорода

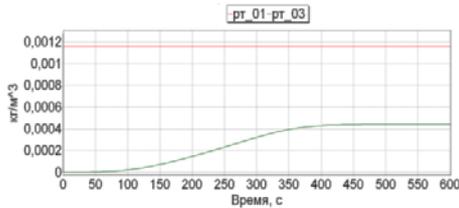


Рис. 3. Критическая продолжительность пожара по содержанию угарного газа

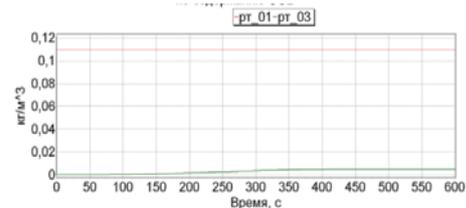


Рис. 4. Критическая продолжительность пожара по содержанию углекислого газа

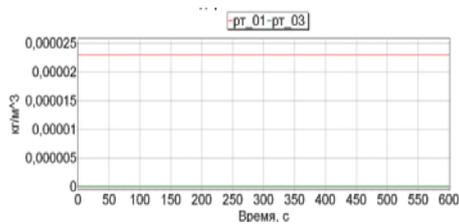


Рис. 6. Критическая продолжительность пожара по содержанию соляной кислоты

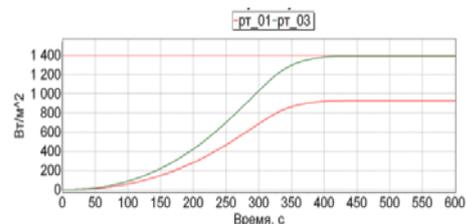


Рис. 7. Критическая продолжительность пожара по тепловому потоку

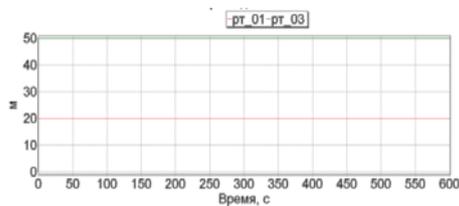


Рис. 8. Критическая продолжительность пожара по потере видимости

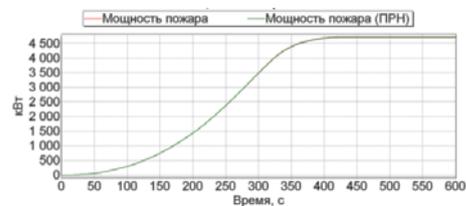


Рис. 9. Развитие мощности пожара

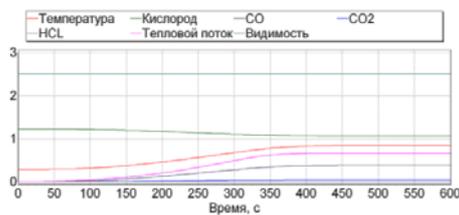


Рис. 10. Развитие всех опасных факторов пожаров

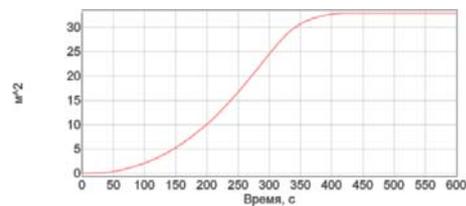


Рис. 11. Площадь развития пожара

Из графиков видно, что для 3 этажа библиотеке в случае пожара угрозу жизни и здоровью находящихся в здании людей несут все факторы, кроме выделения соляной кислоты в процессе горения материалов отделки.

Необходимое время эвакуации с учетом воздействия ОФП составило 1 мин 2 с. Рассчитанное необходимое время эвакуации так же подтверждено расчетами в программе СИТИС: ВИМ.

Для первого сценария проведенные расчеты показывают, что люди из-за воздействия опасных факторов пожара (повышенная температура, выделение углекислого газа, угарного газа, задымления

и др.), самостоятельно эвакуироваться не смогут, что показывает разница необходимого времени эвакуации с расчетным временем. На графиках по критической продолжительности ОФП видно, что с течением времени увеличивается выделение углекислого газа, угарного газа, повышается температура, уменьшается содержание кислорода в помещении, не изменяется содержание соляной кислоты.

Для второго сценария разница в необходимом и расчетном времени эвакуации также указывает на воздействие опасных факторов пожара.

Для третьего, наиболее сложного случая, когда в учебном крыле третьего этажа происходит пожар в компьютерной аудитории и заблокирован один эвакуационный выход, разница между расчетным и необходимым временем эвакуации особо велика. Количество эвакуируемых превышает цифру в 150 человек. Процесс эвакуации также усложняется узкими, по сравнению с другим исследуемым крылом, по ширине проходами и дверьми. В данном случае возможны человеческие потери от действия токсичных веществ, выделяемых при пожаре, на организм человека. Не исключается и паника, которая также усложнит процесс спасения людей.

Поэтому, для более успешного стечения обстоятельств необходимо содержать эвакуационные пути в исправном и не загроможденном состоянии, в последующем ремонте использовать наименее токсичные и опасные для здоровья людей материалы отделки, ужесточить контроль за соблюдением правил пожарной безопасности, иметь средства первичного тушения пожара, средства индивидуальной защиты, проводить обязательные инструктажи как с сотрудниками библиотеки, так и с учащимися.

Затем, в процессе расчетов индивидуального пожарного риска, стало понятно, что условие Технического регламента не соблюдается, а индивидуальный риск превышает нормативный показатель в 0,72 раза.

Для повышения качества эвакуации из многоэтажных зданий необходимо привлечение большего числа техники и специальных средств, а также отработка действий по эвакуации и соблюдению правил пожарной безопасности в здании библиотеки.

Чтобы уменьшить величину пожарного риска, необходимо устранение причин его возрастания, которые могут быть реализованы за счет совершенствования технических систем и повышения профессионализма персонала библиотеки. Необходимо постоянное проведение инструктажей по технике безопасности и правилах пожарной безопасности под личную подпись.

Также, в качестве дополнительных рекомендаций, в момент проведения ремонта, для отделки использовать только разрешенные нормативными документами материалы. За соблюдением всех требований необходим постоянный контроль со стороны Отдела Пожарной Безопасности университета, пожарной инспекции и сотрудников ГУ МЧС по области.

В качестве практических рекомендации по снижению времени эвакуации людей из здания библиотеки в случае возникновения пожара:

- повышение уровня готовности персонала библиотеки к действиям в сложившейся ЧС;
- содержание путей эвакуации в исправном состоянии, не их загромождать мебелью и другими предметами;
- регулярное проведение учений, согласно представленному плану;
- рекомендовать бюро расписания: не планировать 100% заполнение аудиторий 3-го этажа библиотеки (рекомендованный уровень заполнения - 80 %);
- администрации провести оптимизацию учебного процесса на данной площади исходя из установленной численности (процент должен быть установлен исходя из возможной величины потери при сложившейся ЧС).

Литература.

1. 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.
2. Федеральный закон от 21 декабря 1994 № 69 - ФЗ О пожарной безопасности.
3. Терминологический словарь по пожарной безопасности. М.: ФГУ ВНИИМО МЧС России, 2003.
4. Собурь С.В. Пожарная безопасность. Справочник - 3-е изд., доп. (с изм.). 2007 г.
5. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учеб.пособие. М.: Академия ГПС МВД России, 2000.
6. Расчет необходимого времени эвакуации людей из помещений при пожаре: рекомендации. М.: ВНИИПО, 1989.
7. Постановление Правительства РФ от 31 марта 2009 г. № 272 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска».
8. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности. Приложение к приказу МЧС России от 30.06.2009 №382.

НАВОДНЕНИЯ КАК ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СИТУАЦИЯ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

*Е.И. Чалдаева, студентка, Н.В. Крепша, к.г.м.н., доц.
Томский политехнический университет, г. Томск
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел. (3822)-12-34-56
E-mail: Krepsha@tpu.ru*

На территории России распространено более 30 видов опасных природных явлений. Большинство из них крайне сложны и вызваны многими факторами, поэтому их прогнозирование не всегда дает надежные результаты. Раскрыть основные закономерности и взаимосвязи развития опасных природных явлений как единого целого в конкретных географических условиях важно для решения вопросов прогнозирования их последствий в целях управления и защиты населения и окружающей среды в чрезвычайных ситуациях. Отсюда вытекают 3 задачи:

1. *Диагностические*, связанные с изучением основных природных опасностей на территории России. Получают при этом качественные и количественные показатели, характеризующие современную природную обстановку изучаемого природного объекта на определенное время. Они необходимы для выбора методов защиты и способов обеспечения комфортных условий жизнедеятельности населения.

2. *Прогнозные*, связанные с изучением тенденций развития исследуемых природных опасностей в будущем. Это решение пространственно-временного прогноза математическими методами (расчета экономического ущерба, управления рисками и т.д.).

3. *Управленческие*, связанные с предупреждением стихийных бедствий и устранением их последствий.

В документе «Йокогамское обращение» (Япония, 1994) указывается, что с точки зрения поставленных задач предупреждение бедствий (управленческие) и обеспечение готовности к ним более эффективно, нежели реагирование на бедствия. Меры такого реагирования сами по себе не являются достаточными, поскольку они позволяют добиться лишь временных результатов исключительно высокой ценой. Превентивные действия способствуют достижению долгосрочных улучшений в области безопасности и имеют ключевое значение для комплексной борьбы с бедствиями [1].

Хорошо известно, что природные катастрофы в современном мире вызывают глубокие социальные потрясения, гибель и страдания людей, огромные материальные потери. В общей проблеме безопасности общества они все чаще рассматриваются как один из важнейших дестабилизирующих факторов, препятствующих устойчивому развитию. Не случайно Совет Безопасности РФ в ноябре 2003 г. отнес эти опасности к числу стратегических для страны. Суммарный ежегодный социально-экономический ущерб от развития наиболее опасных природных процессов в России, по экспертным оценкам Российской Академии наук, составляет около 110–140 трлн рублей. В целом, за последние 3 года на территории России зарегистрировано более тысячи природных ЧС [1].

В январе 2005 г. в Кобе (провинция Хиого, Япония) вновь состоялась Всемирная конференция по уменьшению опасности природных катастроф. На конференции был засвидетельствован факт дальнейшего роста природных катастроф в мире и в России. При этом 97 % от общего количества пострадавших в результате природных катастроф приходится на счет стихийных бедствий, связанных с гидрометеорологическими опасностями. Наибольшее количество (32,5 %) катастроф связано с наводнениями. Конференция приняла итоговую Хиогскую декларацию и программный итоговый документ «Создание потенциала противодействия бедствиям на уровне государств на 2005–2015 годы». Решение, прежде всего, видится в реализации новой стратегии, нацеленной на создание методов и средств прогнозирования, оценку риска, разработку превентивных мер предупреждения и обеспечения готовности населения и объектов экономики к стихийным бедствиям [2].

Наводнения являются наиболее распространенной природной опасностью на территории России и в мире. Наводнению подвержено $\frac{3}{4}$ части земной суши. Наводнение всегда сопровождало человечество и приносило значительные ущербы. Людям грозит опасность, когда слой воды достигает более 1 м, скорость потока превышает 1 м/с. Это значительное затопление водой речной долины выше ежегодно затапливаемой поймы или местности, обычно свободной от воды.

В начале 90-х гг. Гидрометцентр России разработал «Карту опасности развития наводнений на территории России». В основу составления карты положен масштаб наводнений (величина максимального уровня половодья) и его повторяемость. Анализ карты районирования территории России по опасности развития наводнений показывает, что наиболее часто наводнения происходят на юге

Приморского края, в бассейне Средней и Верхней Оки, Верхнего Дона, на реках бассейна Кубани и Терека. Наибольшие площади затопления наблюдаются на реках Сибири, текущих к северным морям: Обь, Енисей, Лена, особенно на притоках Среднего Енисея и Средней Лены. Здесь разливы воды наблюдаются чаще, чем один раз в два года, а в отдельные годы пойма заливаается более чем на 90 %. На территории России сильные (выдающиеся) наводнения происходят в среднем один раз в 10–25 лет.

Реки территории России, протекающие в разных районах, отличаются друг от друга различными условиями формирования стока поверхностной воды и, следовательно, причинами возникновения наводнений (табл. 1).

Таблица 1

Типы рек на территории России по условиям возникновения наводнений

<i>Условия максимального стока воды</i>	<i>формирования</i>	<i>Районы распространения на территории РФ</i>
Весеннее таяние снега на равнинах		Европейская часть и Западная Сибирь
Таяние горных снегов и ледников		Северный Кавказ
Выпадение интенсивных дождей		Дальний Восток и Сибирь
Снеготаяние и выпадение осадков		Северо-Западный регион

Выделены основные факторы половодий, определяющие величину максимального стока и подъёма уровней воды в реках Сибири и Дальнего Востока. [3]. К ним относятся:

- 1) запас воды в снежном покрове в начале снеготаяния;
- 2) толщина ледяного покрова на реках за зимний период;
- 3) интенсивность снеготаяния;
- 4) величина и интенсивность осадков в период половодья;
- 5) осеннее-зимнее увлажнение;
- 6) глубина промерзания почвы.

К негативным первичным и вторичным поражающим факторам наводнения следует отнести (табл. 2):

Таблица 2

Поражающие факторы наводнения

<i>Первичные</i>	<i>Вторичные</i>
<ul style="list-style-type: none"> – затопление территории водой (до 2 м); – длительность стояния паводковых вод (до 90 дней для крупных рек, малых – до 7 дней); – скорость поднятия уровня паводковых вод; – скорость движения воды до 4 м/с; – размыв и смыв грунта в зонах затопления; – заражение и загрязнение местности; – уничтожение урожая, кормовой базы 	<ul style="list-style-type: none"> – при заторах – давление льда на береговые сооружения и их разрушение; – нарушение прочности сооружений; – снос жилых построек, разрушение коммуникаций; – активизация оползней, обвалов; – аварии на транспорте

При прогнозировании опасности наводнения на реках Сибири и Дальнего Востока для каждой конкретной местности необходимо учитывать физико-географические и климатические условия, наличие дамб, плотин, каналов и гидроузлов, места образования заторов и зажоров льда. Особо опасные уровни воды при наводнении устанавливаются управлением Гидрометеослужбы данного региона.

Рассмотрим причины и последствия 3-х крупнейших наводнений на реках Сибири и Дальнего Востока.

Половодье на равнинной реке Томь ежегодно повторяется в один и тот же сезон (весенний) и выражается в подъеме уровня воды из-за резкого увеличения притока талых вод и загромождения русла реки льдом. Наиболее сильные наводнения на р. Томи около Томска происходили в 1947, 1969 и 2010 г.г., когда затопленной была часть исторического центра города (площадь Батенькова и Ленина, улица К. Маркса, район Черемошников, ул. Дальнеключевская, вся пойма левого берега р. Томи до села Тимирязевское). Наводнение (половодье) территории г. Томска весной 2010 г. было вызвано ранними (начало апреля) подвижками льда на Томи, образованием заторов и повторным смерзанием льда [5]. Вследствие этого образовались естественные плотины из торосов льда на значительном

протяжении реки. Специалисты взрывотехники проводили ледовзрывные работы в черте Томска и Северска. По величине экономического ущерба половодье весной 2010 г. отнесено специалистами к сильным. Нанесён большой материальный ущерб населенным пунктам, расположенным в пойме и 1-ой надпойменной террасе р. Томи. Затоплено примерно 50–70 % сельскохозяйственных угодий. Спасатели эвакуировали почти тысячу человек, пострадавших от наводнения в населенном пункте Черная речка в Томском районе. Эвакуация проводилась с помощью плавсредств МЧС и вертолета, который снимал людей с крыш практически полностью затопленных домов. Для доставки в пункт временного размещения были задействованы автобусы.

Летом 2013 года юг Дальнего Востока России оказался также подвержен катастрофическим наводнениям, вызванными интенсивными затяжными осадками, которые привели к увеличению уровня воды в реке Амур. Наводнение таких масштабов произошло впервые за 115 лет наблюдений, и, согласно моделям, вероятность повторения такого события – один раз в 200–300 лет. В начале сентября, расход воды в Амуре достигал 46 тыс. м³/с, при норме в 18–20 тыс. м³/с [8].

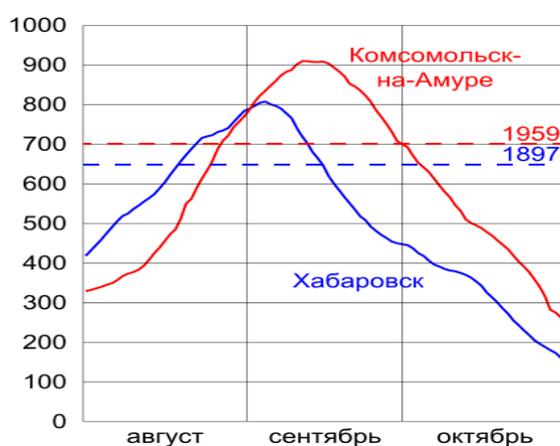


Рис. 1. Уровень подъема воды (в см) в Хабаровске и в Комсомольске-на-Амуре в период с августа по октябрь 2013 г.

Анализ графика показывает, что в районе Хабаровска (синяя линия) в августе уровень воды на реке достиг 784 см, а к 1 сентября – 792 см. В районе Комсомольска-на-Амуре (красная линия) 2 сентября уровень воды в реке поднялся до 803 см и затем 12 сентября уровень воды достиг пика 910 см.

Причиной наводнения, по мнению специалистов, явились аномальные изменения циркуляции воздушных масс над югом Сибири и Дальнего Востока (увеличение амплитуды волн Россби). Разбалансировка механизма регуляции воздушных масс над Тихим океаном способствовала формированию мощных циклонов на континентальной части (восточная часть России). Другой причиной стала очень снежная зима в районе бассейна Амура и поздняя весна. Вследствие этого в период паводка почва была уже насыщена влагой на 70–80 %. В России наиболее пострадавшими регионами стали Амурская область, Еврейская автономная область и Хабаровский край. Только для сельского хозяйства ущерб составил не менее 10 миллиардов рублей. По оценке Министерства регионального развития России общий размер ущерба от паводка составил 40 млрд. рублей.

С 26 по 30 мая 2014 г. большое количество осадков (двухмесячная норма) выпала на территорию Горного Алтая и предгорье Алтайского края. Уровень воды рек Бия, Катунь, Чарыш, Ануй и песчаная стремительно поднялся на 80–95 см вместо прогнозируемого 40–50 см. В республике Алтай было подтоплено 504 км автомобильных дорог 9 населённых пунктов, из них разрушено 223 км, повреждено 235 мостов. При введении режима ЧС из 518 приусадебных участков выселено 1576 человек. В Горном Алтае было нарушено электроснабжение в 50 населённых пунктах. Ущерб от паводка по объектам социальной, коммунальной и транспортной инфраструктуры составил более 3 млрд рублей.

В настоящее время в России создан государственный механизм оказания помощи людям. Это Единая госсистема предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Необходимо четкое и своевременное прогнозирование времени, места и интенсивности стихийного бедствия в любой части территории России. Работает Всероссийский центр мониторинга и прогнозирования ЧС. Функционирует сеть спутниковых наблюдений и лабораторного контроля с использованием

данных Гидрометцентра, Роспотребнадзора и других структур. В прошлом году составленная математическая модель оценки уровня рек в их верховьях позволил заблаговременно ввести режим ЧС в 5 регионах Дальнего Востока и Восточной Сибири. Благодаря правильной работе этой системы были приняты своевременные управленческие решения. Вовремя эвакуировали около 32 тысяч человек, укрепили инженерные сооружения вблизи населенных пунктов, как один из способов инженерных методов защиты [2]. Если бы органами МЧС не было предпринято заблаговременно ряд мер по инженерной защите от наводнения, то поселок Ленинское Еврейской автономной области полностью ушел бы под воду. Таким образом, ряд мер и спланированные действия позволяет делать долгосрочные прогнозы и организовано устранить масштабную природную ЧС как наводнение. Это дает возможность своевременно оповестить население об ожидаемом ударе стихии и позволяет людям подготовиться к опасному явлению путем либо временной эвакуации, либо строительства защитных инженерных сооружений, либо укрепления собственных домов, помещений для скота и т.д. Надо отметить, что большинство климатических моделей в перспективе 30–40 лет даёт изменение среднегодовой температуры воздуха в сторону увеличения, роста количества атмосферных осадков, тенденции к нарастанию экстремальных наводнений на реках территории России.

Поэтому перед специалистами в настоящее время неотложной задачей является разработка конкретных мер предотвращения и защиты от наводнений с устранением их последствий в разных регионах страны. Решение, прежде всего, видится в реализации новой стратегии, нацеленной на создание методов и средств прогнозирования, оценку риска, разработку превентивных мер предупреждения и обеспечения готовности населения и объектов экономики к стихийным бедствиям. Превентивные действия способствуют достижению долгосрочных улучшений в области безопасности и имеют ключевое значение для комплексной борьбы с бедствиями в каждом регионе страны [4].

Литература.

1. Осипов В.И. Мегалополисы под угрозой природных катастроф // Вестник РАН. – 1996. – № 9. – С. 28–45.
2. Оценка и управление природными рисками // Материалы общероссийской конференции «Риск-2000». – М.: Анкал, 2001. – 312 с.
3. Петухов И.М., Батугина И.М. Геодинамика недр. – М.: Недра, 1996. – 217 с.
4. Порфирьев Б.Н. Управление в чрезвычайных ситуациях: проблемы теории и практики. Т. 1. – М.: ВИНТИ, 1991. – С. 167–189. (Сер. «Проблемы безопасности: чрезвычайные ситуации»).
5. Томскгеомониторинг <http://www.tgm.ru/>
6. Агентство новостей ТВ2 <http://www.tv2.tomsk.ru/>
7. Товики (томская вики) <http://www.towiki.ru/>
8. Наводнения на Дальнем Востоке России и в Китае (2013). [Электронный ресурс] – свободный режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

УСТАНОВЛЕНИЕ КОНСТРУКТИВНОГО СООТВЕТСТВИЯ ПРОЦЕССА СУШКИ ВЗРЫВООПАСНОГО ПРОДУКТА ТРЕБОВАНИЯМ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЙ ИСКРБЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СУШКИ ЛЕВОМИЦЕТИНА

Т.Р. Сапо, В.Н. Соловьев

Научный руководитель: Задорожная Т.А., ассистент

Томский политехнический университет

E-mail: tayana.sapo@mail.ru

В статье проведен анализ возможности применения аэрофонтанной сушилки для сушки взрывоопасных пылеобразующих материалов. На основе полученных экспериментальных данных был определен характеристический размер l_k соответствующий электрическим показателям пожарной опасности веществ и материалов. Результаты проведенных исследований были использованы при разработке технологического регламента и установления соответствия требованиям электростатической искробезопасности проектируемого оборудования.

В практике промышленного применения процессов сушки пылеобразующих веществ нередко возникает ситуация когда технологическую цепочку успешно функционирующую на одном предприятии применяют на другом объекте. При этом процесс анализа соответствия высушиваемого продукта сушильному агрегату проводится поверхностно. Принимаемые при этом инженерные решения далеко не всегда обеспечивают нормативный уровень безопасности. Данные статистики указывают о том, что процессы сушки являются одними из самых пожаровзрывоопасных технологических процессов [2].

Причинами аварий являются как ошибки обслуживающего персонала, так и конструктивные особенности технологического оборудования, близость технологических параметров к опасному уровню.

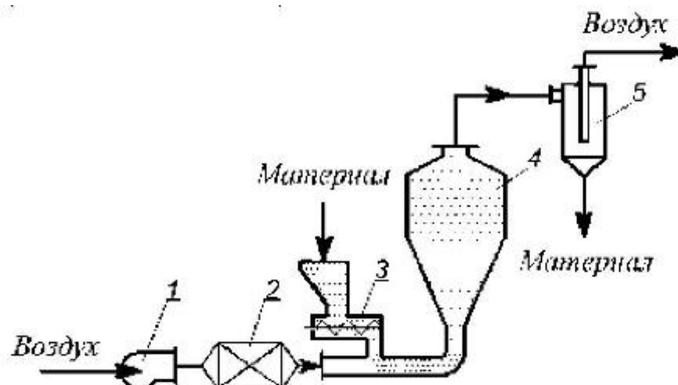
Анализ исходных данных для проектирования процесса сушки в производстве левомецетина показало, что субстанция, категоризируется как взрывоопасная и обладает рядом свойств, не рекомендуемых для ее переработки в активных гидродинамических режимах и в частности аэрофонтанной сушилке. Тем не менее, очень привлекательной является возможность использования на стадии сушки вместо полочной сушилки аэрофонтанную, совмещенную с пневмотранспортом. Однако нормативные документы предписывают подобные процессы вести в токе нейтрального теплоносителя. Целью работы являлось: установление конструктивного соответствия технологического оборудования требованиям электростатической искробезопасности при организации процесса сушки левомецетина.

Схема сушилки представлена на рисунке 1. Из литературных источников следует, что наиболее радикальным способом обеспечения безопасного процесса сушки могло бы явиться предотвращение образования горючих сред внутри оборудования. Но реализовать этот способ на большинстве типов сушилок без принятия специальных мер не удастся. Так же известно, что снижение горючести среды внутри работающего оборудования можно достигнуть применением инертных теплоносителей, а так же добавлением инертных материалов.

После монтажа сушильного оборудования были рассмотрены особенности конструкции и технологии, проведен анализ потенциальной опасности, проанализированы основные факторы пожара и взрыва технологического оборудования, в котором присутствуют горючие пыли [2].

Сушилка аэрофонтанная: наличие взрывоопасной концентрации пыли в сушилке; выход взрывоопасной пылевоздушной смеси вследствие взрыва пылевоздушной смеси; самовозгорание слоя высушиваемого вещества в местах отложения; искры удара и трения; искры разрядов статического электричества; искры тления от нагревания теплоносителем.

Схема сушилки



Циклон: наличие взрывоопасной концентрации пыли в циклоне; самовозгорание пыли осевшей в конической части циклона; искры удара при очистке циклонов и при ликвидации зависаний.

Рукавный фильтр: образование взрывоопасной концентрации при встряхивании фильтра; пыление в местах отвода пыли из нижней части фильтра при встряхивании; искры разрядов статического электричества; самовозгорание пыли, отложившейся в рукавной части.

Участок пневмотранспорта: наличие взрывоопасной концентрации пыли; выход пылевоздушной смеси за пределы трубопровода вследствие не герметичности соединений или взрыве пылевоздушной смеси; самовозгорание слоя пыли на горизонтальных участках трубопровода, тупиках и коллекторах; искры разрядов статического электричества; искры ударов и трения.

Бункер: образование взрывоопасной концентрации пыли при ссыпке в бункер; искры разрядов статического электричества.

Был предложен комплекс мероприятий, направленных на предотвращение пожаров и взрывов.

Герметизация. Весь комплекс сушильного оборудования необходимо компоновать таким образом, чтобы он находился под разряжением, т.е. вентилятор необходимо располагать на выходе из сушилки, за рукавным фильтром.

Компоновка в помещении: загрузочный бункер, калорифер и сушилка располагаются на стадии центрифугирования; высушенную смесь пневмотранспорт доставляет в развесочное помещение, где располагаются циклон и рукавный фильтр.

Известно [2], что аппараты или технологическое оборудование удовлетворяет требованиям электростатической искробезопасности, если возникновение разрядов статического электричества исключено, или существующие разряды имеют воспламеняющую способность в 2,5 раза меньше, чем минимальная энергия зажигания горючих смесей, обращающихся в производстве.

Основными электрическими показателями пожарной опасности взрывеси или отложенной пыли, являются минимальная энергия зажигания [3] и соответствующие ей допустимые значения зарядов в импульсных разрядах статического электричества.

Минимальная энергия зажигания, как и другие характеристики пожаровзрывоопасности обрабатываемых в производстве веществ, определялась согласно действующего стандарта [3]. Исследования показали, что вещество категоризируется по номенклатуре как взрывоопасное.

Авторами установлено [4], что безопасный радиус кривизны электрода, как наибольший радиус поверхности проводящего тела, при котором в горючей пылевоздушной смеси вероятность разряда статического электричества с зарядом в импульсе выше допустимого, не превышает 10-6.

На основе полученных экспериментальных данных был определен характеристический размер l_k соответствующий электрическим показателям пожарной опасности обрабатываемых в аппарате веществ. Допустимое значение l_k определялось как наибольший линейный размер области ионизации, образующейся при разряде на электроде с безопасным радиусом кривизны поверхности.

По значениям минимальной энергии зажигания левомецетина, равной 1,6 мДж, характеристический размер l_k составил 0,22 м.

Определенный характеристический размер показывает, что технологическое оборудование, предназначенное для организации процесса сушки левомецетина, должно иметь линейные размеры с учетом полученного результата.

Учитывая высокие скорости прохождения теплоносителя через сушильную камеру, предложен такой режим, при котором в сушилке будет поддерживаться концентрация горючего и окислителя на безопасном уровне.

Полученный результат был рекомендован к использованию при проектировании технологического оборудования на Новокузнецком ОАО "Органика". Разработан ряд мероприятий по нейтрализации зарядов статического электричества в элементах оборудования имеющего большие линейные размеры, чем l_k . Технологическое оборудование необходимо конструктивно оформить системой защиты от разрядов статического электричества, допускающей возможность возникновение разрядов, но не способных воспламенить пылевоздушную смесь.

Литература.

1. Корольченко А.Я. Пожаровзрывобезопасность промышленной пыли. – М.: Химия, 1986. – 216 с.
2. Бесчастнов М.В. Взрывобезопасность и противоаварийная защита химико-технологических процессов. – М.: Химия, 1983. – 427 с.
3. ССБТ. ГОСТ 12.1.044-89. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. Издательство стандартов, 1990, 144 с.
4. Веревкин В.Н., Яйлиян Р.А. Инструкция по установлению соответствия изделий с неметаллическими материалами требованиям электростатической искробезопасности. – Балашиха, ВНИИПО МВД СССР, 1976. – 44 с.

ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ЧС В ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ

И.А. Филимонов, А.С. Чернышов, студенты гр. 17Г30

Научный руководитель: Гришагин В.М., зав. кафедрой, к.т.н., доцент

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета, г. Юрга

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

E-mail: filimonov2104@mail.ru

Пожары с катастрофическими последствиями, массовой гибелью людей (Бразилии, США, Испании, Казахстан, России и др.) вызвали в Европе и в мире всплеск беспокойства по поводу обеспечения безопасности людей, сохранения материальных ценностей и самих сооружений.

После террористического акта в Нью-Йорке 11 сентября 2001 года весь мир заговорил о потенциальной опасности высотных зданий. Поэтому комплексное обеспечение безопасности людей и самих зданий приобретает в современных условиях особое значение. Это объясняется следующим: • привлекательностью этих зданий для террористов, ввиду значимого ущерба интересам города при реализации угроз; уникальностью высотных зданий как объектов повышенной ответственности, каждый из которых представляет собой непростую конструктивную систему с большим количеством инженерных коммуникаций, с размещением на одном объекте до 20 различных систем инженерно-технического жизнеобеспечения; повышенной этажностью и, как следствие, наличием в них значительного количества людей при ограниченных возможностях их эвакуации и спасения при чрезвычайных ситуациях, вероятность появления которых значительно возрастает в связи с современными техногенными и террористическими угрозами; многофункциональностью высотных зданий, которые, как правило, содержат либо один основной функциональный элемент (жилой, административно-офисный, гостиничный), либо два основных функциональных элемента (офисный и жилой, офисный и гостиничный, жилой и гостиничный), а в качестве неосновных функциональных элементов могут использоваться в различных сочетаниях автостоянки, технические помещения, бассейны, тренажерные залы, залы для игры в боулинг, бани-сауны, амбулаторные и медицинские кабинеты и пункты, магазины, рестораны, кафе, буфеты; залы зрелищные, для собраний, выставочные; финансовые и банковские учреждения, различные офисы и др.[1]

Разработка Московских городских строительных норм (МГСН) "Многофункциональные высотные здания и комплексы" предполагает разработку требований к объемно-планировочным, конструктивным и инженерным решениям, которые должны закладываться при проектировании высотных зданий. Эффективность проектных решений по комплексному обеспечению безопасности людей и самих высотных зданий будет определяться: уровнем самих решений; воплощением этих решений на этапе строительства; организационными мероприятиями на этапе эксплуатации. Так как структура МГСН не предусматривает изложения концептуального видения подходов к вопросам комплексного обеспечения безопасности людей и самих высотных зданий, постараемся изложить их в данном докладе, а также остановимся на тех проблемах, с которыми пришлось столкнуться авторскому коллективу Всемирной академии наук комплексной безопасности при разработке соответствующего раздела МГСН "Многофункциональные высотные здания и комплексы". Функциональные требования по комплексному обеспечению безопасности высотных зданий, по мнению авторов раздела МГСН, должны быть направлены на: • поддержание заданных условий комфортности среды обитания на данных объектах; предотвращение реализации угроз, направленных как на людей, находящихся в высотном здании, так и в отношении самого здания и его систем жизнеобеспечения; сохранение жизни и здоровья людей при возникновении чрезвычайных ситуаций, вызванных либо авариями, либо террористическими актами; сохранение имущества и самих высотных зданий и комплексов при возникновении чрезвычайных ситуаций. Термину "Комплексное обеспечение безопасности" в МГСН дано следующее определение: "реализованное в проектных решениях согласованное взаимодействие инженерно-технических систем (средств) и персонала, задействованных в предотвращении несанкционированных действий, обеспечении безопасности людей при чрезвычайных ситуациях". Из данного определения следует, что безопасность людей в высотных зданиях может быть обеспечена, в основном, за счет применения технических средств и рациональных организационных мер. В многофункциональных зданиях для комплексного обеспечения безопасности должны предусматриваться совместно функционирующие системы безопасности: мониторинга инженерных систем и несущих конструкций здания; противопожарной защиты; контроля и управления доступом; управления эвакуацией при чрезвычайных ситуациях; охранной и тревожно-вызывной сигнализации; охранного телевидения; охранного освещения. Дополнительные системы безопасности, в том числе антитеррористические технические средства, предусматриваются по заданию на проектирование. При проектировании систем безопасности, помимо выполнения ими основных функций, следует предусматривать их взаимодействие по разрабатываемым алгоритмам: при эксплуатации здания в нормальных условиях, при возникновении чрезвычайных ситуаций и при ликвидации их последствий. В процессе эксплуатации многофункциональных высотных зданий и комплексов в случае реализации проектных угроз могут возникнуть чрезвычайные и критические ситуации: пожары и пожарные тревоги; взрывы, угрозы взрывов, обнаружение взрывчатых веществ; захват заложников; несанкционированное удержание помещений; проявления криминального характера; необходимость оказания срочной медицинской помощи; возникновение трудовых споров, демонстраций, гражданских беспорядков; попытки использования высотных зданий для проведения протестных акций, суицида, получения

"острых ощущений"; дорожные происшествия на территории; аварии и отказы систем жизнеобеспечения; аварии и отказы технических средств и систем комплексного обеспечения безопасности; невозможность восстановления работоспособности технических систем противопожарной защиты в течение нормированного времени восстановления; локальные разрушения конструктивных элементов зданий; аварии с выбросом (угрозой выброса) в атмосферу химически опасных веществ и их обнаружение в здании; аварии с выбросом (угрозой выброса) в атмосферу радиационно опасных веществ и обнаружение в здании источников радиационного излучения; аварии с выбросом (угрозой выброса) в атмосферу биологически опасных веществ и их обнаружение в здании. Поддержание заданных условий комфортности среды обитания, предотвращение реализации угроз, направленных как на людей, находящихся в высотном здании, так и на само здание и его системы жизнеобеспечения, достигается выполнением требований к объемно-планировочным, конструктивным и инженерным решениям. Вне зависимости от режимов эксплуатации (закрытый, автономный или открытый) в таких зданиях должны выделяться зоны доступа с учетом функционального назначения элементов здания и устанавливаться определенные режимы прохода (проезда на авто- транспорте) на территорию, прилегающую к зданию, и в зоны доступа.[1]

Система предотвращения пожара

2.1. При проектировании не допускается размещение в высотных зданиях помещений категорий «А» и «Б» по пожаро взрывоопасности, а также помещений по торговле, хранению и применению легковоспламеняющихся товаров, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, а также горючих и негорючих газов.

2.2. Для предотвращения возможности образования взрывопожароопасных концентраций в объеме автостоянок необходимо предусматривать подсистему общеобменной вентиляции с автоматизированным управлением по сигналам газоанализаторов.

2.3. В подземных автостоянках следует предусматривать контроль газовоздушной среды:

- газоанализаторами, реагирующими на образование взрывоопасной газопаровоздушной среды (ЛВЖ, ПК);

- газоанализаторами, реагирующими на образование взрывоопасной газопаровоздушной среды (метан);

- газоанализаторами, реагирующими на образование опасных концентраций (CO, CO₂, NO₃).

2.4. Тарировка газоанализаторов должна обеспечивать как контроль предельно допустимых концентраций, так и контроль появления дыма при пожаре.

2.5. При проведении отделочных работ необходимо максимальное применение негорючих и трудногорючих веществ и материалов.

2.6. При размещении в высотных зданиях предприятий бытового обслуживания, в помещениях с возможным образованием горючей пыли необходимо предусматривать оборудование в искробезопасном исполнении, а также самостоятельную вентиляцию.

2.7. Высотные многофункциональные здания должны быть защищены от первичных и вторичных воздействий молнии[2].

Система пассивной противопожарной защиты

Технические решения по ситуационному и генеральному планам

3.1. Пожарная защита проектируемого здания от возможных источников зажигания, имеющих высокую температуру пожара, должна обеспечиваться за счет соблюдения нормативных противопожарных разрывов до существующих зданий и сооружений городской застройки: минимальные противопожарные разрывы от проектируемого здания до других зданий должны соответствовать требованиям табл. 2, или определяться расчетом[2].

Противопожарные разрывы между высотными многофункциональными зданиями различных типов и другими зданиями различных степеней огнестойкости и класса пожарной опасности

Таблица 2

Тип высотного многофункционального здания степени огнестойкости I и класса пожарной опасности С0	Расстояния между зданиями в зависимости от их степени огнестойкости и класса пожарной опасности (м)				
	I С0	I-II С1-С3	II-III С1-С3	IV	V
1	15	20	30	40	50
2	20	25	35	45	55
3	20	25	35	45	55
4	20	25	35	45	55

Примечание: Расстояние между двумя высотными зданиями следует принимать не менее 25 м

3.2. Расстояние от ближайшей пожарной части (депо) до строящихся зданий типа 1 не должно превышать 2 км, зданий типов 2, 3, 4 - 1 км. Пожарная часть (депо) должна быть укомплектована автонасосами высокого давления, пожарной автолестницей, коленчатым подъемником высотой не менее 50 м.

3.3. Для обеспечения проезда пожарных машин вокруг высотного здания, на расстоянии 8-10 метров от наружных стен должны быть предусмотрены дороги с твердым покрытием шириной не менее 6 м. Радиусы поворотов для проезда современных пожарных автомобилей предусматривать не менее 12 м.

3.4. По периметру высотного многофункционального здания должны быть предусмотрены площадки для установки специальной противопожарной техники (подъемники, автолестницы) с целью обеспечения доступа аварийно-спасательных подразделений в любое помещение, находящееся на высоте 50 м.

3.5. В зоне между зданием и проездами не следует предусматривать устройство каких-либо сооружений, площадок для парковки автомашин и пр., препятствующих установке специального пожарного оборудования - автонасосов, автолестниц и коленчатых подъемников.

Примечание: Не допускается использовать проезды для пожарных автомобилей под стоянку транспорта.

3.6. Конструкция дорожного полотна пожарного проезда должна быть рассчитана на нагрузку от автомеханической лестницы (коленчатого подъемника) весом не менее 16 т на ось.

3.7. Проезды для пожарных автомобилей должны быть предусмотрены к эвакуационным выходам, пожарным гидрантам, входам в здание, входам, ведущим к пожарным лифтам на 1 этаже, а также к местам установки наружных патрубков сети внутреннего противопожарного водопровода для подключения передвижных пожарных насосов.

3.8. Высоту арочных проемов на пути проезда пожарных автомобилей следует предусматривать не менее 4,2 м.

3.9. При оснащении фасадов зданий подъемными устройствами для ремонта и очистки фасадов, указанные устройства должны рассчитываться на использование пожарными подразделениями, в том числе для спасения людей.

3.10. Наземные вертолетные площадки для доставки спасаемых людей должны находиться на расстоянии 500 м от здания.[2]

Меры активной защиты высотных зданий от пожара

Пожарная сигнализация

Необходимость устройства установок пожарной сигнализации в зданиях регламентируется специальными нормами. Согласно НПБ 110-03, жилые и общественные здания высотой более 28 м, независимо от площади, оборудуются автоматическими установками пожарной сигнализации (АУПС) и автоматическими установками пожаротушения (АУПТ).

Установки пожарной сигнализации (УПС) – это совокупность функционально связанных элементов: пожарных извещателей, линии связи, станции пожарной сигнализации для обнаружения пожара на начальной стадии его развития.

Пожарные извещатели (ПИ) – это устройства, предназначенные для подачи сигнала о пожаре. Автоматические ПИ преобразуют физические параметры, характеризующие развитие пожара, в электрические сигналы и по линиям связи передают их на станцию пожарной сигнализации (СПС), где они расшифровываются и преобразуются в световые и звуковые сигналы. В зависимости от физического фактора, на который реагируют ПИ, они делятся на тепловые (повышенная температура), дымовые, световые (оптическое излучение открытого пламени) и комбинированные.[3]

Установки автоматического пожаротушения

Средства тушения пожара предназначаются для локализации возникающих очагов горения огнетушащим составом или создания условий, при которых горение прекращается. Одним из самых эффективных средств тушения пожара являются автоматические установки пожаротушения (АУП). Отличительной особенностью АУП является выполнение ими одновременно функций автоматической пожарной сигнализации.

Установки пожаротушения классифицируются[3]

- по виду огнетушащего вещества;n конструктивному наполнению;
- характеру воздействия на очаг пожара;
- способу пуска;

- инерционности;
- продолжительности подачи средств тушения.

Водяные АУП

Установки водяного пожаротушения используются для защиты различных объектов, в том числе для защиты высотных жилых и общественных зданий. Водяные АУП по конструктивному исполнению подразделяются на спринклерные и дренчерные.[3]

Спринклерные установки водяного пожаротушения (СУВП) применяются в помещениях с обычной пожарной опасностью для локального тушения по площади. Дренчерные установки водяного пожаротушения (ДУВП) используются для защиты помещений с повышенной пожарной опасностью, когда эффективность пожаротушения может быть достигнута лишь при одновременном орошении всей защищаемой площади.

Дренчерные установки применяют, кроме того, для орошения вертикальных поверхностей и создания водяных завес (защиты проемов), в качестве эквивалентной замены конструктивных противопожарных преград

В зданиях высотой более 16 этажей системы внутреннего противопожарного водопровода и автоматического пожаротушения должны быть отдельными.[3]

Меры по обеспечению своевременной и беспрепятственной эвакуации людей при ЧС в высотных зданиях

Эвакуация людей из высотных зданий

Процесс движения людей в здании можно подразделить на два типа: нормальное и вынужденное. К характерным особенностям вынужденного движения относится одновременность движения в сторону выходов. Плотность людского потока при этом может значительно превышать плотность потока при нормальном движении. В отдельных случаях плотность людского потока может при вынужденном движении достигать предельных значений, при которых возможны тяжелые увечья и даже смертельный исход. Особо опасным случаем вынужденного движения людей является движение людей при возникновении паники.[3]

Эвакуация представляет собой процесс организованного самостоятельного движения людей наружу из помещений, в которых имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара. В соответствии со СНиП 21-01-97 эвакуацией также следует считать несамостоятельное перемещение людей, осуществляемое обслуживающим персоналом.

Безопасность эвакуации людей из зданий при ЧС достигается путем обеспечения ее своевременности и беспрепятственности с помощью комплекса специальных мероприятий: объемно-планировочных, эргономических, конструктивных, инженерно-технических и организационных. За пределами помещений необходимо предусмотреть защиту путей эвакуации из условия безопасной эвакуации людей с учетом функциональной пожарной опасности помещений, выходящих на эвакуационный путь, класса конструктивной пожарной опасности здания, численности эвакуируемых, степени огнестойкости здания с учетом других мероприятий по защите путей эвакуации. Эвакуационные пути должны обеспечить эвакуацию всех людей, находящихся в помещениях, в течение необходимого времени эвакуации.

Безопасность человека в помещении или здании при пожаре зависит от времени, в течение которого он может покинуть зону, где на него могут действовать опасные факторы пожара. В связи с этим продолжительность и условия движения людей при эвакуации имеют первостепенное значение и регламентируются соответствующими разработками.

Защита людей на путях эвакуации обеспечивается комплексом объемно-планировочных, конструктивных, инженернотехнических и организационных мероприятий. Основные мероприятия такого рода – это противодымная защита здания, ограничение пожарной опасности строительных материалов в помещениях и на путях эвакуации; системы оповещения людей о пожаре.[3]

Литература.

1. <http://agps-2006.narod.ru/> М.М. Любимов, Н.Г. Топольский КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ В МОСКВЕ.
2. <http://www.gosthelp.ru/> Учебно-методическое пособие. В помощь специалистам проектных и монтажных организаций, страховым компаниям, службам безопасности «Противопожарная защита высотных зданий и уникальных объектов» Москва 2004
3. <http://www.algorithm.org/>. "Алгоритм Безопасности" № 4, 2006 год. Обеспечение безопасности людей при пожаре в высотных зданиях. В. Ройтман

АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ АВАРИЙ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ (КОАО «АЗОТ»)

И.С. Рыбалко, студент группы 17390

*Научный руководитель: Мальчик А.Г., к.т.н., доцент каф. БЖДЭиФВ,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета, г. Юрга
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Одна из наиболее значимых угроз безопасности человека - нарастание количества техногенных аварий и катастроф и увеличение масштабов их последствий. Альтернативой в целом интуитивному регулированию взаимодействия человека с окружающей средой является целенаправленное управление этим процессом в интересах достижения приемлемого уровня безопасности с учетом социальных и экономических факторов и устойчивого развития [1, 2].

В настоящее время все чаще рассматривается концепция «приемлемого риска», позволяющая использовать принцип «предвидеть и предупредить». При этом под приемлемым риском принимается такой уровень риска, который был бы оправдан с точки зрения экономических и социальных факторов, то есть риск, с которым общество в целом готово мирится ради получения определенных благ в результате своей деятельности [3].

Анализ риска промышленной безопасности на опасных производственных объектах связан с рассмотрением целого ряда гипотетических сценариев развития аварий, расчетом масштабов и оценкой последствий. Большой интерес среди таких сценариев на объектах химической промышленности представляют ситуации связанные с токсическими поражениями при разгерметизации оборудования и распространении облаков опасных химических веществ (ОХВ).

Химическая промышленность – одна из ведущих отраслей индустрии. Она играет важную роль в развитии нашего государства: оказывает существенное влияние на развитие научно-технического прогресса, расширяет сырьевую базу промышленности, строительства, является необходимым условием интенсификации сельского хозяйства, удовлетворяет спрос населения на продукцию народного потребления. В ее составе выделяют горнохимическую промышленность, основную химию, основной органический синтез, производство полимерных материалов и изделий из них, промышленность химических реактивов и особо чистых веществ, лаков и красок, бытовой химии и др.

Основу химической промышленности составляют производства непрерывного цикла, производительность которых не имеет, по существу, естественных ограничений. Предприятия отрасли располагают значительными количествами аварийно-химические опасных веществ (АХОВ). На отдельных объектах одновременно может находиться от нескольких сот до нескольких тысяч тонн АХОВ.

Кемеровское ОАО «Азот» находится в пределах северной окраины Кузнецкого Каменноугольного бассейна. Площадка предприятия граничит с западной окраиной города Кемерово. Расстояние от площадки КОАО «Азот» до русла реки Томь около 20 км. Территория предприятия незащищенная. Землетрясения, сели, оползни, лавины для данной местности нехарактерны.

Исходя из географических, климатических особенностей на территории предприятия возможно возникновение чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера:

- в зимнее время возможны снежные заносы и обледенения, ураганные ветры, которые могут привести к временной остановке производства, нарушению движения авто - и железнодорожного транспорта по внутрипроизводственным путям;
- независимо от времени года возможны пожары, аварии, связанные с выбросом и проливом АХОВ, ЧС космогенного характера.

Существует вероятность появления наиболее опасной аварии с наиболее тяжелыми последствиями в отделении жидкого аммиака цеха транспортировки аммиака (ЦТА) производства малотоннажной химии (МТХ)

Отделение жидкого аммиака предназначено для подготовки оперативных запасов жидкого аммиака с целью стабилизации работы цехов, потребляющих аммиак.

Опасным веществом, обращающимся в блоке, является: аммиак – токсичное вещество с удушливым резким запахом, класс опасности – 4. ПДК в воздухе рабочей зоны – 20 мг/м³. Эмпирическая формула – NH₃.

Концентрационные пределы распространения пламени – (15,0÷33,6) объёмные доли, %. Газообразный аммиак вызывает острое раздражение слизистых оболочек, слезотечение, удушье, боли в желудке, рвоту, резкие расстройства дыхания и кровообращения, в ближайшие часы смерть может

наступить от сердечной слабости или остановки дыхания, чаще смерть наступает через несколько часов или дней после отравления. Возможен химический ожог глаз и верхних дыхательных путей, жидкий аммиак также вызывает сильные ожоги; при хронических отравлениях – значительные сдвиги высшей нервной деятельности, в жировом и белковом обмене, кроветворении.

Меры первой помощи: при отравлении через дыхательные пути – свежий воздух, вдыхание теплых водяных паров с добавлением уксуса или лимонной кислоты, пить теплое молоко с боржомом или с содой, при удушье – кислород, при нарушениях или остановке дыхания – искусственное дыхание, камфара, кофеин, успокаивающие средства (настойка валерианы, бромиды); пораженную кожу промыть водой, наложить примочки из (3÷5) % раствора уксусной или лимонной кислоты; при попадании жидкого аммиака в глаза их промывают большим количеством воды или (0,5÷1,0) % раствором квасцов (вазелиновое или оливковое масло закапывать в нос).

Методы перевода вещества в безвредное состояние: поглощение паров аммиака распыленной водой.

Средства индивидуальной защиты: фильтрующий промышленный противогаз с коробкой марки «КД» или противогаз с фильтром ДОТ-600, защитные очки и перчатки из щелочестойкой резины, защитный костюм и фартук, для защиты рук от обмороживания – утепленные резиновые перчатки, для защиты ног в зимних условиях – валенки с галошами или войлочные сапоги с резиновой окантовкой на подошве или прорезиненная обувь, а в летний период – ботинки.

Оценка вероятности реализации аварийных ситуаций и сценариев их дальнейшего развития. Расчет вероятности реализации аварийных ситуаций и сценариев их дальнейшего развития в технологическом блоке проведен с использованием метода анализа «дерева неисправностей», метода анализа «дерева событий».

Изотермический резервуар представляет собой вертикальную цилиндрическую емкость, состоящую из внутреннего и наружного резервуаров и огороженную снаружи железобетонным кольцом. Пространство между резервуарами заполнено изоляционными материалами:

- между днищами уложено три слоя из пеностеклоблоков;
- между стенками – маты из стекловолна и перлит;
- пространство между крышами заполнено перлитом.

Для защиты наружного резервуара от повышения или понижения давления в межстенном пространстве, в зависимости от колебаний температуры и давления наружного воздуха, важно поддерживать в нем небольшое постоянное избыточное давление. Межстенное пространство резервуара заполняется сухим азотом до избыточного давления 10÷50 мм вод. ст. Для контроля герметичности внутреннего резервуара предусмотрены места отбора проб газа для анализа из межстенного пространства по всей высоте резервуара и на крыше. Основываясь на анализе статистической информации, а также используя данные экспертных оценок ведущих специалистов в области промышленной безопасности, приведем возможные аварийные ситуации на изотермическом хранилище аммиака:

- спонтанный отказ, разрушение изотермического хранилища (резервуара с двойной оболочкой);
- механические повреждения резервуара с двойной оболочкой;
- попадание перегретой жидкости («теплого» жидкого аммиака) в изотермическое хранилище и/или переполнение хранилища из-за ошибочных действий персонала, внезапный рост давления в газовом пространстве резервуара до значений превышающих критические, отказ системы сброса давления;
- природные экстремальные воздействия, террористические действия.

Наиболее опасные сценарии чрезвычайных ситуаций в отделении жидкого аммиака.

Краткое описание сценария аварии в блоке №3 отделения жидкого аммиака: разрушение изотермического резервуара жидкого аммиака поз. 1 → выброс аммиака в окружающую среду → образование первичного облака → разрушение железобетонного ограждения → образование пролива аммиака → испарение с поверхности пролива → образование вторичного облака → загазованность территории предприятия → распространение токсичного облака по направлению ветра → токсическое поражение персонала и населения парами аммиака.

Наименование и количество вещества, участвующего в аварии: 8600 т аммиака. Количество вещества, участвующего в создании поражающих факторов: 4176,643 т. Основные поражающие факторы: токсическое воздействие.

Размеры зон действия поражающих факторов (расчет производился с помощью программы Токси):

Зоны поражения	Размеры зон (глубина × ширина), м
Зона смертельных поражений	4165×894
Зона пороговых поражений	5246×1250

Краткое описание сценария аварии в блоке №3 отделения жидкого аммиака: разгерметизация насоса → выброс аммиака → образование первичного облака → образование пролива аммиака → испарение с поверхности пролива → образование вторичного облака → загазованность территории предприятия → распространение токсичного облака по направлению ветра → токсическое поражение персонала парами аммиака.

Наименование и количество вещества, участвующего в аварии: 133 кг аммиака. Количество вещества, участвующего в создании поражающих факторов: 133 кг. Основные поражающие факторы: токсическое воздействие.

Размеры зон действия поражающих факторов (расчет производился с помощью программы Токси):

Зоны поражения	Размеры зон (глубина × ширина), м
Зона смертельных поражений	18×4
Зона пороговых поражений	63×6

Заблаговременное и оперативное прогнозирование масштабов заражения на случай выбросов АХОВ в окружающую среду при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте - задача достаточно актуальная и важная, так как своевременное прогнозирование может существенно снизить степень воздействия на окружающую среду и свести к минимуму человеческие жертвы.

Литература.

1. Алымов В.Т., Крапчатов В.П., Тарасова Н.П. Анализ техногенного риска: Учебное пособие для студентов вузов. М.; Круглый год, 2000 г., 160 с.
2. Manual for the Classification and Prioritization of Risks Due to Major Accidents in Process and Related Industries. IAEA-TECDOC-727. 1996 IAEA, Vienna, Austria.
3. Концепция национальной безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента, РФ от 17 декабря 1997 г. № 1300 в редакции Указа Президента РФ от 10 января 2000 г. № 24.

СИЛИКАТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОГНЕСТОЙКИХ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ПЕРЕГОРОДКОВ

*А.Г. Ушаков, к.т.н., доц., Е.С. Ушакова, к.т.н., ст. препод., Г.В. Ушаков, к.т.н., доц.
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, тел. (3842)-52-38-35
E-mail: ekosys@hotmail.ru*

Увеличение добычи угля в Кузбассе напрямую связано с повышением нагрузки на забой путем применения высокопроизводительных и достаточно дорогих механизированных комплексов и ленточных конвейеров, а также высокой энерговооруженности предприятий. Концентрация работ обуславливает повышенную пожароопасность шахт и требует адекватной противопожарной защиты материальных ценностей и обеспечения безопасных условий труда шахтеров [1].

Наибольший травматизм и ущерб шахтам наносят пожары, развившиеся из-за несовершенства средств пожарной защиты и несвоевременного ввода их в действие. В связи с этим особое внимание должно уделяться совершенствованию систем противопожарной защиты угольных шахт, одним из элементов которых являются противопожарные перегородки.

Требование обеспечения противопожарной безопасности также является одной из важнейших задач при проектировании и эксплуатации современных зданий производственного назначения, складских помещений и офисов. Одной из мер достижения данного требования является применение противопожарных перегородок, которые призваны воспрепятствовать быстрому распространению огня и дыма в соседние помещения, и локализовать пожар в критической ситуации. Их устанавливают в местах особого пожарного риска: вентиляционных шахтах, на лестничных пролетах, в проемах между помещениями, холлах, коридорах и т.д.

Одним из элементов конструкций противопожарных перегородок является огнестойкие плиты, изготавливаемые из различных гранулированных и порошковых термостойких материалов. В их основе – смеси твердых частиц минеральных солей с различной степенью дисперсности и добавок, препятствующих слеживаемости и комкованию. Такие материалы обладают рядом преимуществ по сравнению с другими средствами:

- исключительно высокой огнетушащей способностью, превышающей способность таких сильных ингибиторов горения, как галогенуглеводороды;
- универсальностью применения, так как подавляют горение материалов, которые невозможно потушить водой и другими средствами (например, металлы и некоторые металлосодержащие соединения);
- разнообразием способов пожаротушения, в том числе возможностью применения для предупреждения (флегматизации) и подавления взрыва.

Огнетушащая способность твердых огнетушащих материалов обусловлена действием следующих факторов [2]:

- охлаждением зоны горения в результате затрат тепла на нагрев частиц порошка, их частичное испарение и разложение в пламени;
- разбавлением горючей среды газообразными продуктами разложения порошка или непосредственно порошковым облаком;
- эффектом огнепреграждения, достигаемым при прохождении через узкие каналы, создаваемые порошковым облаком;
- ингибирование химических реакций, обуславливающих развитие процесса горения, газообразными продуктами разложения и испарения порошков или гетерогенным обрывом цепей на поверхности порошков или твердых продуктов их разложения.

Цель работы – получение гранулированных и порошковых огнетушащих материалов из силикатов щелочных металлов и создание огнепреградительных щитов с их использованием.

Решаемые задачи.

1. Получение гранулированного силикатного огнетушащего материала с повышенной охлаждающей способностью;
2. Создание огнепреградительных щитов для предотвращения распространения пожаров.

1. Гранулированный силикатный огнетушащий материал

Основой для предлагаемого материала является силикат натрия. Это водорастворимое соединение, выпускаемое в промышленных масштабах в виде водного раствора плотностью 1,3-1,4 кг/м³ под названием жидкое натриевое стекло [3].

ООО «МИП НТЦ «Экосистема» разработана технология и освоено производство твердого гранулированного силиката натрия из его водного раствора. Получаемый продукт представляет собой твердые гранулы, представленные на рис. 1.

В составе твердых гранул силиката натрия содержится 40-50 % мас. воды, которая под действием высокой температуры пламени испаряется, создавая охлаждающий эффект. Кроме того, при нагреве силиката натрия до температуры свыше 300 °С твердые частицы силиката натрия переходят в «псевдопластическое» состояние, увеличивают свой объем в 10-15 раз и создают на поверхности горящего материала защитный слой из силикатов. Этот слой является негорючим, обладает высокими теплоизоляционными свойствами и значительно уменьшает поступление кислорода и тепла в зону горения.



Рис. 1. Гранулированный силикат натрия

2. Огнепреградительные щиты

Основой огнепреградительных щитов являются плиты, полученные из формовочной смеси, включающей гранулированный силикат натрия и жидкое натриевое стекло. С целью экспериментального определения огнезащитных свойств нами изготовлен экспериментальный образец огнепреградительного щита, представляющего собой огнезащитную плиту, прикрепленную к деревянной основе (рис. 2).

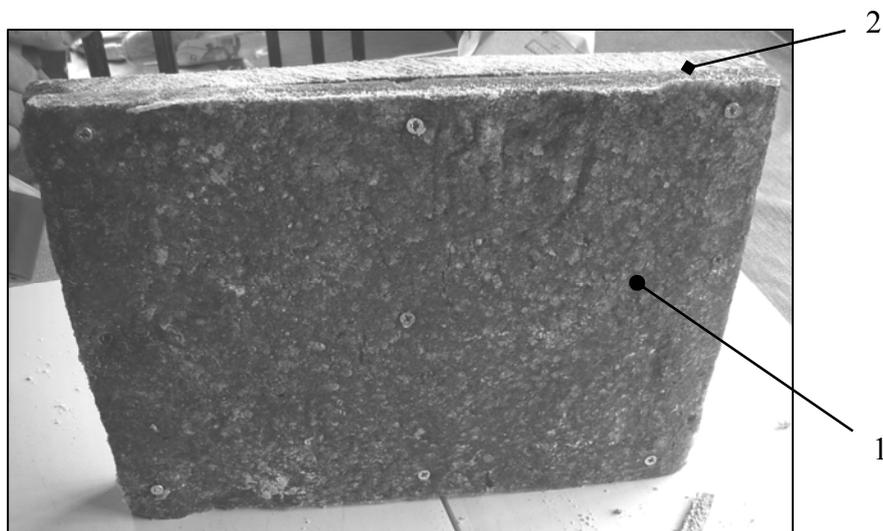


Рис. 2. Экспериментальный образец огнепреградительного щита:
1 – огнезащитный слой из силиката натрия; 2 – деревянная основа

Эксперименты проводили на экспериментальной установке, изображенной на рис. 3. Пламя, воздействующее на огнепреградительный щит (рис. 5), создавали путем сжигания бензина, который заливали в керамическую емкость (поз. 2 на рис. 3), установленную в контактной близи огнепреграждающей поверхности щита. Эффективность огневой защиты оценивали визуально по состоянию огнепреграждающей поверхности во время воздействия на нее пламени и деревянной основы щита после прекращения горения бензина.

При воздействии пламени на огнепреградительный щит наблюдалось интенсивное выделение паров воды с его поверхности с последующим образованием вспученного огнезащитного слоя, представленного на рис. 5. Этот слой имел пористую структуру и создавал преграду для воздействия пламени на деревянную основу щита, которая не подверглась температурному воздействию и возгоранию (рис. 5).

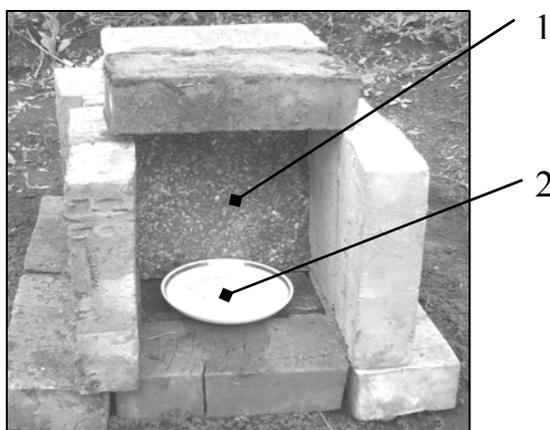


Рис. 3. Экспериментальная установка для проверки огнезащитных свойств
огнепреградительного щита: 1 – огнепреградительный щит с деревянным основанием;
2 – керамическая емкость с бензином



Рис. 4. Горение бензина в опытной установке со стороны огнепрезактивного слоя

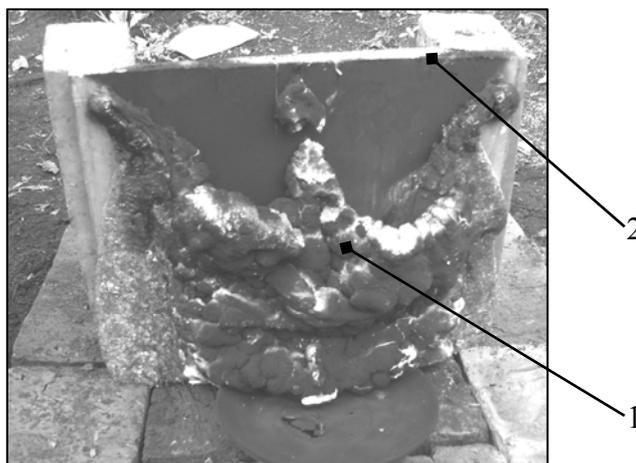


Рис. 5. Огнепреградительный щит после воздействия на него пламени от горящего бензина:
1 – огнезащитный слой пористого силикатного материала, образовавшийся в результате горения бензина; 2 – деревянная основа огнепреградительного щита

Выводы:

1. Гранулированный силикат натрия обладает высокими огнетушащими свойствами, которые обусловлены действием следующих факторов:

- воздействием на пожар паров воды, содержащихся в гранулах силиката натрия, что приводит к снижению температуры пламени;
- образованием на поверхности горящего материала пористого слоя силикатного материала с высокими теплоизолирующими свойствами, что препятствует нагреванию защищаемого материала до температуры самовозгорания;
- замкнутость пор во вспучиваемых во время процесса нагрева гранулах силиката натрия, что препятствует поступлению кислорода в зону горения.

2. Гранулированный силикат натрия может быть применен как для тушения пожаров с участием твердых горючих материалов, так и жидкостей с плотностью меньшей плотности воды.

3. Огнепреградительные щиты, изготовленные с использованием гранулированного силиката натрия, являются эффективным огнезащитным средством и могут быть использованы для предотвращения возникновения и распространения пожаров в зданиях и сооружениях, а также шахтных выработках.

Литература.

1. РД 05-366-00. Инструкция по проектированию пожарно-оросительного водоснабжения шахт / Управлением по надзору в угольной промышленности. – 2000 г.
2. Баратов А.Н., Вогман Л.П. Огнетушащие порошковые составы. – М.: Стройиздат, 1982, с. 72.
3. ГОСТ 13078-81. Стекло натриево жидкое. Технические условия [Электронный ресурс]. – Введ. 1981.- 04.- 29. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-13078-81>.

ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ И СОСТОЯНИЯ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГО Г. ЮРГИ

А.А. Пискун, В.В. Мельникова, студ. группы 17Г30

Научный руководитель: Гришагин. В.М., зав. кафедрой БЖДЭиФВ

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета, г. Юрга

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

Инженерная защита населения и территорий представляет собой комплекс инженерно-технических мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на предотвращение или максимальное снижение потерь населения и материального ущерба.

В проведении инженерной защиты населения значительное место отводится защитным сооружениям гражданской обороны (убежища и противорадиационные укрытия), фонд которых создавался, прежде всего, для защиты населения от опасностей военного времени.

В современных условиях к организациям и объектам экономики, имеющим на своем балансе защитные сооружения гражданской обороны, предъявляются особые требования по их надлежащему содержанию и эксплуатации. Особо требуют рассмотрения вопросы организации обследования ЗС ГО, их учета и ремонта, порядок работы по оформлению правоустанавливающих документов в соответствии с изменениями требований федерального законодательства.

Цель работы: Исследовать функциональность, количество и работоспособность ЗС ГО г. Юрги.

Задачи: 1) Выявить проблемы ЗС ГО.

2) Изучить всю имеющуюся документацию по ЗС ГО.

3) Провести анализ имеющихся данных.

Защита населения производительных сил страны от оружия массового поражения, а так же производственных авариях- одна из важнейших задач управления по гражданской обороны ГО и ЧС. Одним из путей решения этой задачи является создание на объектах экономики и населенных пунктах различных типов защитных сооружений для укрытия людей.

Укрытия в защитных сооружениях - это один из наиболее эффективных способов защиты населения от воздействия сильно-действующих защитных веществ при авариях на химически опасных объектах, от радиоактивных веществ, во время разных стихийных бедствий, при неполадках на атомных электростанциях. В военное время в случае применения оружия массового поражения, к таким сооружениям относятся: убежища и противорадиационные укрытия, кроме того для защиты людей могут применяться и простейшие укрытия.

Строительство убежищ в городах расположенных в пределах возможного применения авиации противника с целью защиты населения от поражения отравляющими веществами началось в различных государствах Европы еще перед началом второй мировой войны, в нашей стране особенно активно началось строительство защитных сооружений в период с 1939 по 1945 гг., еще один всплеск строительства пришелся на конец 60-х начало 70-х годов во время знаменитой холодной войны между СССР и странами НАТО.

В СССР массовой строительство бомбоубежищ осуществлялось под руководством местной противовоздушной обороны, под убежища приспособлялись подвальные помещения, возводились специальные сооружения. В Москве и Ленинграде в качестве бомбоубежищ активно использовались станции метрополитена появлением в иностранных странах ядерного оружие и средств доставки имеющих практически неограниченный радиус действия, возникло необходимость защиты населения на территории всей страны.

В настоящее время эффективность защиты людей от современных средств поражения зависит не только от готовности приема людей и технической исправности защитных сооружений, но и подготовкой персонала по обслуживанию защитных сооружений.

Убежища защитит человека от обломками обрушающихся зданий, от проникающей радиации, и радиоактивной пыли, от попаданий сильнодействующих ядовитых и отравляющих веществ, бактериальных средств повышенных температур при пожарах, угарных газов и других опасных выделений в ЧС, для этого убежища герметизируются и оснащаются фильтровентиляционным оборудованием. Оно очищает наружный воздух, распределяет его по отсекам, создает в помещении избыточное давление(подпор), что препятствует проникновения зараженного воздуха через различные трещины и щели.

Длительное пребывание людей в защитных сооружениях возможно благодаря надежному электропитанию, дизельным электростанциям, санитарно-техническим устройствам, водопроводу,

канализации, отоплению, радио и телефонной связи, а так же запасам воды, продовольствия и медикаментов. Систем воздуха снабжения в свою очередь обеспечивает людей не только необходимым количеством воздуха, но и предаст ему нужную температуру, влажность и газовый состав. Во всех убежищах предусматривается три режима отчистки воздуха: 1) Чистой вентиляции- наружный воздух отчищается от пыли. 2) Фильтровентиляции-воздух пропускается через фильтры-поглотители, где он отчищается от всех вредных веществ и пыли. 3)Изоляции и регенерации-восстановление газового состава воздуха, находящийся внутри изолируемых объектов.

Система водоснабжения питает людей водой для питья гигиенических нужд от наружной водопроводной сети, на случай выхода водопровода из строя предусмотрен аварийный запас или самостоятельный источник получения воды, например артезианская скважина. В аварийном запасе только питьевая вода из расчета 3 литра в сутки на человека, при отсутствии стационарных баков устанавливаются переносные емкости, бочки, бидоны и даже ведра.

Электроснабжение необходимо для питания электродвигателей системы воздушноснабжения артезианских скважин, перекачки фекальных вод, для освещения помещений, осуществляется оно от городской электросети, в аварийных случаях от дизельной электростанции находящейся в одной из помещений убежища. В сооружениях без автономной электростанции предусматривают аккумуляторы, различные фонари и свечи.(4)

Запас продуктов питания создается из расчета не менее чем на двое суток, для каждого укрываемого, каждое убежища должны иметь средства связи с пунктом управления своего предприятия и громко говорителем, радиотрансляцией подключенный к городской сети радиовещания. Резервным средством связи может быть радиостанция работающая от сети ГО и ЧС объекта или района.

Убежища можно подразделить по видам:1) убежища малой вместимости- 150-600 чел. 2) Убежища средней вместимости: 600-200 тыс. чел. 3) Убежища большой вместимости: свыше 2000 тыс. чел.

Вместимость защитного сооружения определяет исходя из нормы 0,5 м² в отсеке на одного человека.

Высота помещения должна быть не менее 2,2 метра, общий объем воздуха на человека-1,5 кубических метра. Каждое убежище должно быть оснащено комплектом средств для разведки на зараженной местности и инвентарем включая средствами аварийного освещения, убежища должны обеспечиваться необходимые санитарно-гигиенические условия.

Все убежища оснащаются специальными знаками, они располагаются на видном месте у входа наружной двери, маршруты к убежищу обозначаются знаками. Все защитные сооружения должны быть готовы к приему укрываемых При подаче штаба гражданской обороны соответствующих сигналов в опасность население должно направиться к ближайшему убежищу.

Быстровозводимые убежища строятся в городах и объектах в тех случаях, когда нет достаточного количества убежищ. Возводятся такие сооружения в течении нескольких суток. Вместимость их от 30 до 300 человек.

Все требования к защитным сооружениям регламентируются СНИПАМИ, а именно 2-11-77 "Защитные сооружения ГО", 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений», а так же Основные мероприятия по повышению эффективности инженерной защиты населения на ближайшую перспективу определены «Основами единой государственной политики в области гражданской обороны на период до 2020 года», утвержденными Президентом Российской Федерации 3 сентября 2011 г. №Пр-2613.

Нами была исследована документация о защитных сооружениях города Юрги. В 1950г в городе Юрга был построен последний жилой дом с защитным сооружением, а с 60-х годов 48 защитных сооружений были сданы в эксплуатацию. Однако сложившиеся в 90-х гг. прошлого века затяжной экономический кризис, перевод предприятий в частный и акционерные виды собственности, а так же ослабление внимания по вопросам организации ГО страны со стороны государства ухудшило положение дел с имуществом ГО.(1) Многие противозрывные устройства устарели и подлежат замене и не обеспечивают надежного отсекаания ударной волны с большей продолжительностью в фазе сжатия. Фильтры вентиляционное оборудование и средства индивидуальной защиты выработали свой ресурс и требуют замены. Однако при переводе на военное положение защитные сооружения в течении двенадцати часов должны быть готовы к приему укрываемых. Но Так как МАШ.завод в данный момент не является оборонным заводом, то нынешняя доктрина не предусматривает нанесения массированного удара по городу, и главной защитой граждан является эвакуация их за пределы города. Поэтому территория города разделена на эвакуационные сектора.

Сейчас, только два предприятия полностью готовы принять укрываемых, это защитное сооружение Маш.завода и Кузбасс хлеб, но они предусматривают укрытие только рабочего персонала.

Так как в Юрге нет химических предприятий, то Юрга относится к третьей группе ПГО, а убежища должны быть не менее четвертого класса.

На сегодняшний день можно отметить следующие основные проблемные вопросы по защитным сооружениям:

- Существующий фонд ЗС ГО числятся бесхозными.
- Многие ЗС ГО характеризуется низкой степенью готовностью к укрытию людей в условиях военного времени, а так же в условиях ЧС.(3).
- Зачастую отсутствует либо утеряны проектно-технические и эксплуатационная документация на ЗС ГО.

Своевременное решение этих вопросов поможет сохранить имеющиеся ЗС ГО.

Литература.

1. Постановление правительства РФ от 23.04.1994г. №359 «Об утверждении положения о порядке использования объектов и имущества ГО приватизированными предприятиями, учреждениями и организациями».
2. Справочник по ГО- М Воениздат 1978-384С
3. Система поддержания в готовность ЗС ГО, и так же запасы средств индивидуальной защиты приборов радиационной и химической разведки. Отчет о ОКР.-М ВНИИ ГО ЧС, 2006-245С.
4. Степанченко Д.В., Князев П.А. Некоторые проблемы поддержания в готовности фонда защиты сооружений В ГО. Технологии техносферной безопасности. Интернет журнал 2009 №6(28)

КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Т.А. Стрековцова, студент группы 17А10, М.А. Лоцилова

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета, г. Юрга

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

E-mail: strek.tanya@mail.ru

В современных условиях проблема обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защищенности особо актуальна и остаётся приоритетной. В настоящее время ни одна организация не застрахована от различных видов угроз, способных нанести предприятию существенный урон. Комплексная безопасность предприятия – это система выявления, предупреждения и пресечения посягательств на законные права предприятия, его имущество, интеллектуальную собственность, производственную дисциплину, научные достижения и охраняемую информацию[1].

Основная цель системы комплексной безопасности - обеспечить для организации возможность успешно осуществлять деятельность в условиях нестабильности внутренней и внешней среды организации, своевременно распознавать и предотвращать все возможные угрозы, охранять здоровье и жизнь работников.

Для достижения безопасности следует осуществлять всесторонний анализ потенциальных угроз, помогающий разработать эффективные средства защиты и минимизировать возможные риски. Угрозами для предприятия будут являться такие явления, имеющие физическую природу, как грабеж, уничтожение, порча имущества и т.д., а также некомпетентность собственного персонала.

Комплексная безопасность как система взглядов и взаимосвязанных мероприятий должна включать в себя следующие составляющие, которые с позиции системного подхода могут рассматриваться как подсистемы: правовая безопасность; кадровая безопасность; экономическая безопасность; финансовая безопасность; информационная безопасность; информационно-аналитическая безопасность; инженерно-техническая безопасность; технологическая безопасность; экологическая безопасность; противопожарная безопасность; физическая безопасность и др.

К угрозам деятельности организации можно отнести:

- преднамеренные (кражи, нападения, взломы, проникновения на территорию, недобросовестная конкуренция, промышленный шпионаж и т.д.);
- непреднамеренные (природно-климатические и технические);
- информационные (утечка конфиденциальной информации и т.д.);

- непреднамеренная некомпетентность (некомпетентность пользователя, ошибки при разработке программного обеспечения, халатность и др.);
- экономические (невозврат кредитов, мошенничество, хищение финансовых средств, подделка платежных документов, финансовой или бухгалтерской отчетности).

Существует две группы субъектов, обеспечивающие безопасность организации: внешние и внутренние субъекты. К внешним субъектам относятся органы законодательной, исполнительной и судебной власти. Они формируют законодательную основу функционирования и защиты хозяйственной деятельности в различных ее аспектах и обеспечивают ее исполнение. Внутренними субъектами являются подразделения, ответственные лица или привлеченные организацией специалисты, которые непосредственно осуществляют деятельность по защите безопасности данного конкретного предприятия. Если фирма претендует на долгосрочное существование и непрерывное развитие, необходима правильная обработка и анализ информации о внешней и внутренней среде организации: конкурентах, поставщиках, партнерах, сотрудниках, бизнес-процессах и тенденциях развития рынка. При этом оптимальная политика руководства организации в области создания эффективной системы безопасности заключается в том, чтобы, исходя из имеющихся ресурсов и приоритетов, проводить мероприятия, обеспечивающие постепенное повышение эффективности всей системы безопасности.

Организация и функционирование системы безопасности компании должны строиться на основе таких принципов, как [2]:

1. Комплексность – руководство компании должно оценивать все возможные угрозы.
2. Своевременность – все, что делается для обеспечения безопасности, должно быть направлено в первую очередь на предупреждение возможных угроз, а также на разработку эффективных мер предупреждения посягательств на интересы компании.
3. Непрерывность – защитные меры должны применяться постоянно.
4. Законность – система безопасности должна строиться на основе действующего законодательства с использованием всех дозволенных методов обнаружения и пресечения правонарушений.
5. Плановость – деятельность по осуществлению безопасности должна строиться на основе специально разработанных планов работы всех подразделений предприятия и его отдельных сотрудников.
6. Целесообразность – необходимо сопоставлять размер возможного ущерба и затраты на обеспечение безопасности (критерий «эффективность – затраты»).
7. Специализация – для большинства предприятий экономически выгоднее привлекать к разработке и внедрению системы безопасности специализированные организации, сотрудники которых подготовлены, имеют опыт практической работы и государственную лицензию на право оказания услуг.
8. Совершенствование – меры и средства защиты необходимо изменять и дополнять, отслеживать появление новых технических средств и нормативно-технических требований.
9. Единство и централизация управления – система безопасности должна работать самостоятельно по единым, утвержденным в организации принципам, а руководитель компании должен владеть ситуацией и принимать решения.

Все мероприятия по обеспечению безопасности можно разделить на 5 категорий:

1. Прогнозирование возможных угроз;
2. Организация деятельности по предупреждению возможных угроз (превентивные меры);
3. Выявление, анализ и оценка возникших реальных угроз безопасности;
4. Принятие решений и организация деятельности по реагированию на возникшие угрозы и их ликвидация;
5. Постоянное совершенствование системы обеспечения безопасности предприятия.

По всем выявленным угрозам следует оценить возможные потери от реализации каждой угрозы и определить их уровень в материальном (денежном) выражении. Для построения системы безопасности на предприятии необходимо для начала определить, какие функции будут на нее возложены, что будет являться потенциально опасным объектом, и провести анализ степени их защищенности. Затем следует рассчитать силы и средства, которые необходимы для обеспечения безопасности: количество людских, материально-технических ресурсов и оптимальные затраты на их содержание. Следующим шагом является создание органов обеспечения безопасности: назначение ответственных лиц на предприятии либо заключение договоров со специализированными организациями; происходит ввод в эксплуатацию технических средств. Также очень важно осуществлять постоянный контроль над выполнением мероприятий.

Задача обеспечения безопасности высших учебных заведений, в стенах которых трудится и обучается большое количество высококвалифицированных педагогов, научных сотрудников и молодежи, составляющей интеллектуальный и трудовой потенциал нашей страны, имеет огромное значение[3].

В Национальном исследовательском Томском политехническом университете (ТПУ) для создания безопасных условий труда и защиты от всевозможных неприятностей существует служба безопасности, состоящая из следующих отделов [4]:

- оперативной группы,
- отдела военизированной и сторожевой охраны,
- отдела безопасности и правопорядка,
- отдела безопасности информационных технологий,
- отдела пожарной безопасности,
- штаба по делам по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям (ГО и ЧС),
- отдела безопасности общежитий.

Основными задачами оперативной группы являются: организация и осуществление работы по созданию безопасных условий образовательной деятельности; информирование ректора (проректора по режиму и безопасности) об угрозах безопасности образовательной деятельности обучающихся и сотрудников ТПУ; координация мероприятий между подразделениями безопасности университета по противодействию терроризму; предупреждение и пресечение правонарушений (преступлений) на территории университета. Отдел охраны обеспечивает сторожевую и пультовую охрану учебных, административных и иных объектов университета, а также установленный пропускной и внутри объектовый режим учебных корпусов университета.

Контрольно-пропускной режим в университете необходим для обеспечения безопасности обучающихся, работников, сохранности имущества, предупреждения террористических актов и осуществляется в соответствии с утвержденными нормативными документами.

Для обеспечения пожарной безопасности установлена система автоматического звукового оповещения, имеются первичные средства пожаротушения (огнетушители типа ОУ и ОП). В корпусах размещены информационные стенды по безопасности, планы эвакуации, инструкции, памятки по мерам электробезопасности, осуществляются учебные отработки эвакуации из зданий университета. Со всеми сотрудниками и студентами своевременно проводятся все виды инструктажей по охране труда и необходимые занятия в специально оборудованном кабинете. Ежегодно проводится аттестация рабочих мест по условиям труда. Вопросами обеспечения кадровой безопасности занимаются сотрудники кадрового подразделения в тесном взаимодействии со службой безопасности под руководством и контролем руководителя.

Таким образом, в целях повышения безопасности учебных заведений, различных организаций должны быть реализованы комплексные меры защиты, включающие в себя как установление постов физической охраны, так и применение современных технических средств безопасности. Следует отметить, что любая, даже очень хорошо организованная система безопасности нуждается в постоянном развитии и постоянной адаптации к изменяющимся условиям, требует совершенствования форм и методов ее работы.

Литература.

1. Мамонтов Р.И. Комплексные системы безопасности предприятия—Обзорная статья по вопросам построения интегрированных охранных систем.
2. Шабалина Л. Комплексная безопасность предприятия [электронный ресурс] – Режим доступа. –URL: http://www.opvodopad.ru/docs/security_school/busin/09_kompleksnaya_bezopasnost_predpriyatiya.pdf
3. Иванова Т.А. Методическое и алгоритмическое обеспечение организационно-технического управления комплексной безопасностью высшего учебного заведения [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL:<http://www.dslib.net/upravlenie-socsystem/metodicheskoe-i-algoritmicheskoe-obespechenie-organizacionno-tehnicheskogo-upravlenija.html>
4. Управление проректора по режиму и безопасности [электронный ресурс] – Режим доступа. –URL: <http://tpu.ru/today/tpu-structure/struct-tpu/security/safety-mode-vice-rector/>
5. Брединский А. Обеспечение безопасности учебных заведений [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://sec4all.net/modules/myarticles/article.php?storyid=1181>

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ

- Абдурахманов А.Ф. 296
 Абраменко Н.С. 145
 Авилова В.С. 17
 Аланкина Д.Н. 12
 Аникина Н.А. 283
 Артемьева Е.А. 47
 Баглаева М.С. 298
 Балмочных Е.А. 78
 Баумгартэн М.И. 226
 Белоусов А.С. 309
 Белькова Т.А. 323
 Березовская Д.К. 118
 Бобер И.Е. 104
 Булыгина К.А. 82
 Бухарова Е.А. 43
 Васильева М.М. 130
 Васинский А.В. 337
 Веряскина М.А. 228
 Волков Р.Ю. 128
 Волкова А.А. 128
 Воробьева С.О. 194
 Ворошилов В.В. 257
 Воскобойникова Т.Г. 19
 Гайдамак М.А. 376
 Галанина Т.В. 226
 Галимова Р.Г. 111
 Гальченко С.В. 133
 Ганюхина О.Ю. 205
 Гвоздева Е.Ю. 24
 Герашенко М.А. 93
 Гербель Д.П. 95, 99
 Головкова Т.И. 86
 Горбенко О.О. 58
 Горлов Д.С. 340
 Горяйнова П.В. 343
 Грачева Н.В. 90, 93
 Грибанов А.М. 250
 Грибанова Ю.М. 250
 Гридаева Л.В. 224, 231
 Гринченкова Н.С. 358
 Гусейнова А.М. 68
 Давыдова О.В. 224
 Даниленко Т.И. 49
 Данилова М.А. 90
 Деменкова Л.Г. 213
 Деревцова А.В. 221
 Диятов Д.Н. 325
 Дмитриева А.В. 147, 149, 152, 155
 Долбня И.В. 24
 Долдин И.Н. 390
 Дягелев М.Ю. 28
 Еделева Г.Н. 71
 Еланцева Е.Н. 275
 Ельчанинова З.В. 311
 Емелина Т.В. 201
 Еремеева Ю.В. 40
 Жашкова Е.Ю. 141
 Жданова К.В. 54
 Жегло И.А. 179
 Жегулева И.А. 125
 Желтобрюхов В.Ф. 49
 Жукова Е.Р. 280
 Загумёнова Д.С. 37
 Загуменнова С.В. 22
 Закапилова Е.И. 301
 Зверева Э.А. 199
 Злобина Е.С. 64
 Иванова А.Р. 314
 Ижболдина Л.Р. 309
 Ильиных И.А. 217, 219
 Исаков В.Г. 28
 Искандеров Г.А. 304
 Кабанова Г.М. 241
 Камерилова Г.С. 80
 Капустина А.Д. 351
 Каргушина Ю.Н. 90, 93
 Квашевая Е.А. 298
 Киреева О.А. 191
 Киселева Т.В. 113
 Клименко И.В. 104
 Ковалева М.А. 139
 Колосова А.В. 236
 Копытова А.И. 260
 Корнев Я.И. 177
 Коротков С.Е. 172
 Косолапова А.А. 12, 75
 Костарев С.Н. 275
 Котова Д.О. 191
 Кохидзе И.Р. 257
 Крепша Н.В. 401
 Кудашев С.В. 49
 Кузнецова Н.С. 73
 Кучерявенко Д.В. 216
 Кучерявенко С.В. 216
 Кыргызбай А.К. 182
 Кырмакова О.С. 385
 Ларионова Е.В. 82
 Липова Л.П. 203
 Липова Ю.С. 203
 Литовкин С.В. 188
 Логаш А.А. 370
 Ложкина Ю.Ю. 241
 Лоцилова М.А. 248, 351, 353, 355
 Лоцилова М.А. 419
 Ляшко М.В. 73
 Малых И.К. 34
 Малышева О.В. 280
 Мальчик А.Г. 174
 Маринин С.А. 177
 Мельников Д.С. 306
 Мельникова В.В. 417
 Мельникова Т.В. 14
 Михайлов В.Г. 113
 Михайлова М.А. 275
 Мишунина А.С. 145
 Морозова Н.И. 199
 Москаленко А.В. 130
 Мурашкина Ю.С. 182
 Наумова Н.А. 233
 Наумова О.С. 221
 Недорезова М.А. 78
 Нечаева К.А. 353
 Новикова А.Л. 52
 Носкова А.Н. 320
 Обручиков А.В. 301
 Овчинникова Л.Д. 309
 Одрова Л.Н. 80
 Околелова А.А. 19
 Окоркова О.А. 355
 Ольшанская Л.Н. 24, 40
 Орлова К.Н. 376, 379
 Орлова Я.Ю. 246
 Осипова Л.С. 328
 Ососова Н.О. 363
 Парфенова М.А. 197
 Пеньков А.И. 337, 340, 343, 347
 Перминов В.А. 286, 292
 Пискун А.А. 417
 Поболь О.Н. 157
 Погорелая Т.А. 104, 268
 Погорелова А.Е. 280
 Пономарев А.А. 390
 Попадчук С.Б. 197
 Попов А.И. 393
 Птиченко К.П. 248
 Путунин С.А. 25
 Пырסיкова А.Н. 268
 Рахимов А.И. 17
 Рахимова Н.А. 17
 Родионов П.В. 323, 325, 332, 370
 Романова А.Ю. 139
 Романцов И.И. 380, 382
 Румянцев А.В. 292
 Рыбалко И.С. 411
 Салахов М.Н. 263
 Сапо Т.Р. 404
 Сафаров А.Р. 68
 Сафронова Е.С. 75
 Семина И.С. 241
 Сенченко М.С. 372
 Сергеева Т.Е. 280
 Сечин А.И. 385, 390
 Синяков О.А. 61
 Скоропина К.С. 393, 397
 Смирнова Н.К. 208, 306
 Соловьев В.Н. 404
 Сопруненко Э.Е. 286
 Старикова М.С. 243
 Стрековцова Т.А. 419
 Сурадейкина А.В. 379
 Суслов Г.В. 157
 Суфиянов Р.Ш. 61, 73
 Тадыева С.Ю. 323
 Танчев М.О. 193, 367
 Татаринцев С.А. 311
 Татаринцева А.Ю. 311
 Татаринцева Е.А. 24, 43
 Теплова Д.С. 289
 Титоренко О.В. 40
 Толстихин И.В. 323
 Томилин К.В. 238
 Торосян Е.С. 250
 Третьяков А.Н. 130
 Угарова О.Я. 174
 Урунбоев М.Т. 304
 Ушаков А.Г. 185, 413
 Ушаков Г.В. 179, 186, 413
 Ушакова Е.С. 185, 298, 413
 Уянга Тугсуу 301
 Фаткуллина Э.Р. 121
 Федонов М.С. 332

Федосеев С.Н. 152, 155, 162	Цецерук И.В. 22	Чигажанова А.Н. 169	Шибут В.В. 194
Филимонов И.А. 406	Цыганкова Т.С. 182	Чубик М.В. 52	Шиканова К.А. 67
Фирсов Г.И. 157	Цыганкова Т.С. 194	Чулков Н.А. 296, 304	Шмидт Ф.В. 193, 367
Фомина Я.Е. 347	Чалдаева Е.И. 380, 382, 401	Чындакаев С.Д. 325	Яковченко М.А. 12, 75
Фрянова К.О. 95, 99, 317	Чекалина Т.А. 231	Шагисудтанов А.Г. 137	Якутова В.А. 141
Харисова Л.Р. 37	Чердакова А.С. 133	Шакирова Г.М. 37	Яценко А.В. 280
Хасанова Э.И. 123	Чернышов А.С. 406	Шарафиев Р.Р. 332	
		Шарафуллина И.М. 167	

Научное издание

**ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ В ТЕХНОСФЕРЕ:
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ**

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

27-28 ноября 2014 года

Компьютерная верстка и дизайн обложки
Е.Г. Фисоченко, С.В. Литовкин

**Отпечатано в Издательстве ТПУ в полном соответствии
с качеством предоставленного оригинал-макета**

Подписано к печати 19.11.2014. Формат 60х84/8. Бумага «Снегурочка»
Печать XEROX. Усл. печ. л. 49,32. Уч.-изд. л. 44,60
Заказ 1150-14. Тираж 150 экз.



Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Система менеджмента качества
Издательства Томского политехнического университета
сертифицирована в соответствии с требованиями ISO 9001:2008



ИЗДАТЕЛЬСТВО  тпу. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
Тел./факс: 8(3822)56-35-35, www.tpu.ru