

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

---

**РЕСУРСОЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ  
В УПРАВЛЕНИИ И КОНТРОЛЕ:  
ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ**

*Сборник научных трудов  
VI Международной конференции школьников, студентов,  
аспирантов, молодых ученых*

**9–14 октября 2017 г.**

Томск 2017

УДК 658.18(063)  
ББК 65.28л0  
Р44

**Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле:**  
Р44 **взгляд в будущее** : сборник научных трудов VI Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых / Томский политехнический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2017. – 208 с.

В сборнике представлены материалы VI Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых «Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее». Более 500 авторов из 35 вузов, предприятий и научных исследовательских университетов России, ближнего и дальнего зарубежья представили тезисы своих докладов, в которых рассматриваются актуальные проблемы неразрушающего контроля и технической диагностики, внедрения систем менеджмента, качества образования, управления в современной экономике.

Материалы предназначены для специалистов, преподавателей, аспирантов и студентов вузов, а также для всех интересующихся проблемами ресурсоэффективных технологий.

**УДК 658.18(063)**  
**ББК 65.28л0**

**Материалы предоставлены в авторской редакции**

© ФГАОУ ВО НИ ТПУ, 2017  
© Оформление. Издательство Томского политехнического университета, 2017

<b>СЕКЦИЯ № 1 СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НЕРАЗРУШАЮЩЕМ КОНТРОЛЕ .....</b>	<b>16</b>
АВАРИЙНЫЕ РИСКИ ПРИ НЕФТЕ- И КАМНЕДОБЫЧЕ <i>Александрова А.Ю., Тимофеева С.С. ....</i>	<i>17</i>
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА, ЗАГРЯЗНЁННОГО НЕФТЕПРОДУКТАМИ <i>Бегунов Д.А. ....</i>	<i>21</i>
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯТНИКОВЫМ ДЕФОРМАТОРОМ <i>А.П. Борисов. ....</i>	<i>22</i>
ПРИНЦИП РАБОТЫ КЛАССИЧЕСКОГО ИЛИ СОВРЕМЕННОГО ГЛЮКОМЕТРА <i>Ван Цюньи ....</i>	<i>23</i>
СПОСОБЫ РАСЧЕТА ЭФФЕКТИВНОГО АТОМНОГО НОМЕРА МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ОБЪЕКТА <i>Ван Яньчжао. ....</i>	<i>24</i>
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ДОБЫЧИ НЕФТИ <i>Винцовская И.Л. ....</i>	<i>25</i>
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТОМОГРАФИЧЕСКОГО СКАНИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ТЕСТ – ОБЪЕКТА <i>Волчкова А.В. ....</i>	<i>26</i>
УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЙ ОБЛУЧАТЕЛЬ НА ОСНОВЕ ЭКСИЛАМПЫ <i>Горностаев А.А. ....</i>	<i>28</i>
МЕТОД КОНТРОЛЯ ДЕФЕКТНОГО СОСТОЯНИЯ ФЕРРИТОВОЙ КЕРАМИКИ <i>Ершов А.В. ....</i>	<i>29</i>
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА СО СМЕННЫМИ ПЛАСТИНАМИ (СМП) ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ <i>Захаров А.Г. ....</i>	<i>30</i>
ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ФРЕЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ И СТОЙКОСТИ ИНСТРУМЕНТА ПУТЁМ СНИЖЕНИЯ УДАРНО-ВИБРАЦИОННЫХ НАГРУЗОК В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ <i>Иванов С.Е., Козырев А.Н., Гаврилин А.Н., Кувшинов К.А. Мойзес Б.Б. ...</i>	<i>31</i>
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ КОМПОЗИТЫ НА КВАНТОВЫХ ТОЧКАХ CDSE/CDS ДЛЯ НАНОУСТРОЙСТВ БУДУЩЕГО <i>В.И. Олешко, Н.С. Еремина, А.А.Калмуратов, К.С. Вильчинский</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАПОЛНЕНИЯ ЖИДКОСТЯМИ СКВОЗНЫХ КАПИЛЛЯРОВ <i>Камышева Е.Н. ....</i>	<i>33</i>

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ «ТОМСКНЕФТЕХИМ» <i>Карасев А.А., Лен Н.С.</i> .....	34
ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ПРОЧНОСТИ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПО ПАРАМЕТРАМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ СИГНАЛОВ <i>Каргина Е.А.</i> .....	35
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАПОЛНЕНИЯ ЖИДКОСТЯМИ ТУПИКОВЫХ КАПИЛЛЯРОВ <i>Киселева М.С.</i> .....	36
ОБЗОР УСТРОЙСТВ ГАШЕНИЯ ВИБРАЦИИ УЗЛОВ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ <i>Козырев А.Н., Гаверилин А.Н., Иванов С.Е., Мойзес Б.Б., Кувшинов К.А.</i> .....	37
ПРИМЕНЕНИЕ НА ПРАКТИКЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДЕФЕКТОСКОПА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА СВАРКИ <i>Копуцу Д.Ф.</i> .....	38
ВИБРОЗАЩИТА ПРЕССОВО-ШТАМПОВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ <i>Кормилицын А.М., Кенесова С.С., Ионна А.В.</i> .....	39
ТЕПЛОВОЙ МЕТОД НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ <i>Кочурова А.В.</i> .....	40
МАГНИТНЫЙ КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТРУБОПРОВОДОВ <i>Крохалёва Е.И.</i> .....	41
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА В РАСШИРЕННОМ ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ <i>Кузьмин А.С.</i> .....	42
КОНТРОЛЬ ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ НА СОДЕРЖАНИЕ СВАРОЧНОГО АЭРОЗОЛЯ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНЫМ МЕТОДОМ <i>Кузнецова А.Н.</i> .....	43
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДОНОВСКИХ СУММ ТЕСТ-ОБЪЕКТА <i>Кузнецова И.С.</i> .....	44
КОНТРОЛЬ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ СОПРЯЖЕНИЙ «ШАРОВАЯ ОПОРА – КОРПУС НАКОНЕЧНИКА» АВТОМОБИЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ <i>Кузьмичева Я.К.</i> .....	46
МЕТОД ДУАЛЬНЫХ ЭНЕРГИЙ – ДВЕ ЭНЕРГИИ – ДВА ПАРАМЕТРА: ОЦЕНКА МАССОВОЙ ТОЛЩИНЫ И ЭФФЕКТИВНОГО АТОМНОГО НОМЕРА ОБЪЕКТА КОНТРОЛЯ <i>Кытманов Ю.А., Осипов С.П., Ван. Я., Чинь Ван Б.</i> .....	47

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ КОЛЕСНОЙ ПАРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНОВ <i>Магуперов А.Т.</i> .....	48
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ХРОМИРОВАНИЯ ШТОКОВ ГИДРОЦИЛИНДРОВ <i>Максимова А.В.</i> .....	49
МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ СТАЛИ <i>Муратов К.Р., Соколов Р.А., Нерадовский Д.Ф.</i> .....	50
ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ <i>Назаренко С.Ю.</i> .....	51
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ВОДЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЕЕ КАЧЕСТВА <i>Никитина А.И.</i> .....	52
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТНЫХ АЛГОРИТМОВ И СТРУКТУР ДАННЫХ <i>Пискунов А.С.</i> .....	53
ПРОГРАММУУПРАВЛЯЕМЫЙ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ <i>Попов А.С.</i> .....	55
ГРАФИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ <i>Рубаненко С.В.</i> .....	56
НОВЫЙ МИКРОФОКУСНЫЙ ИСТОЧНИК ТОРМОЗНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ БЕТАТРОНА Б-18 ДЛЯ РАДИОГРАФИИ И ТОММОГРАФИИ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ <i>Рычков М.М., Каплин В.В., Маликов Е.И., Степанов И.Б., Смолянский В.А., Луценко А.С., Генцельман В., Васьковский И.К.</i> .....	57
РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ СБОРА И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВИБРАЦИИ ДЛЯ ПИТАНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ УСТРОЙСТВ НА ТЕХНОГЕННЫХ ОБЪЕКТАХ <i>Сагалакова А.Г.</i> .....	58
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ТОЛЩИНОМЕТРИЯ ТРУБОПРОВОДОВ <i>Серебренников И.Р.</i> .....	59
ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ МИНИ – АЗС <i>Сидоров И.В., Колосова И.И.</i> .....	60
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО СИМУЛЯТОРА КОМПЛЕКСА ЦИФРОВОЙ РАДИОГРАФИИ <i>Сиротьян Е.В.</i> .....	61

РАЗРАБОТКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАГНИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ФЕРРОМАГНЕТИКОВ	
<i>Соковец К.А., Вернета М.Я.</i> .....	62
СТЕНД ДЛЯ ВИБРАЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ	
<i>Спасенко В.С.</i> .....	63
СПЕКТРОФОТОМЕРИЧЕСКИЙ СПОСОБ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА СТОЧНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВОД	
<i>Сысоева Н.В.</i> .....	64
ALGORITHMIC PROVISION FOR DATA PROCESSING OF MONITORING SYSTEMS	
<i>Hussein H.M.</i> .....	65
КОНТРОЛЬ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ	
<i>Чечетов К.Е.</i> .....	66
МОБИЛЬНЫЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС	
<i>Сун Шичэнь, Сяолян Чжун</i> .....	67
РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В КИТАЕ	
<i>Чжун Ян, Чахлов С.В.</i> .....	68
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ДУАЛЬНЫХ ЭНЕРГИЙ ДЛЯ ТОМОГРАФИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ТЕПЛО ВЫДЕЛЯЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ	
<i>Чинь В.Б., Осипов С.П.</i> .....	69
МЕМБРАНЫ ДЛЯ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	
<i>Шашкина С.С.</i> .....	70
ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОВОЛНОВОГО МЕТОДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ГИДРАТНЫХ ПРОБОК В ГАЗОПРОВОДАХ	
<i>Шибико А.В.</i> .....	71
МЕХАНОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СЕНСОРНОГО КОНТРОЛЯ ГАЗОВЫХ СРЕД	
<i>Шубенкова Е.Г.</i> .....	72
<b>СЕКЦИЯ № 2. ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА ....</b>	<b>73</b>
МОДУЛЬ УЧЕТА РАСХОДА ВОДЫ ДЛЯ «УМНОГО ДОМА»	
<i>Букрина А.В.</i> .....	74
АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К АВТОМАТИЗИРОВАННОМУ УПРАВЛЕНИЮ И ИЗМЕРЕНИЮ В ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ	
<i>Васенёв М.Ю.</i> .....	75

ЭЛЕКТРОИСКРОВОЙ ИСПЫТАТЕЛЬ КАБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ФУНКЦИЕЙ КОНТРОЛЯ ПОГОННОЙ ЕМКОСТИ И ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ <i>Галеева Н.С.</i> .....	76
ТИТРИМЕТРИЧЕСКИ МЕТОДЫ АНАЛИЗА В КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА <i>Гомер В.О.</i> .....	77
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ Т-ОБРАЗНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В ТЕРАОММЕТРАХ .....	78
<i>Ермошин Н.И., Якимов Е.В.</i> .....	78
ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ МОДУЛЯЦИИ СИГНАЛОВ В СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ <i>Жакишева Т.М., Саклаков В.М.</i> .....	79
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КАЛИБРОВКИ ДЛЯ ПРИБОРОВ МАНОМЕТРИЧЕСКОГО ТИПА НА ПРЕДПРИЯТИИ НАЦЭС <i>Канунникова К.О.</i> .....	80
РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФЕРРОМАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Кожевников В.В.</i> .....	81
ЕМКОСТНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ <i>Лысенко П.В.</i> .....	82
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ХРОМИРОВАНИЯ ШТОКОВ ГИДРОЦИЛИНДРОВ <i>Максимова А.В.</i> .....	83
РАЗРАБОТКА ПРИБОРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ НА ОСНОВЕ БЕСКОНТАКТНОГО МЕТОДА <i>Мерзляков А.В.</i> .....	84
РАДИОМЕТР КРУКСА <i>Некпелов К.С., Борисов Д.О.</i> .....	85
МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛАЗЕРНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ ДИАМЕТРА <i>Николаев К.В.</i> .....	86
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ <i>Обходская Е.В., Обходский А.В., Попов А.С., Сачков В.И.</i> .....	87
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПОДСИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПРОИЗВОДСТВА СУЛЬФАТА АММОНИЯ В УСЛОВИЯХ ТОО «TALASINVESTMENTCOMPANY» <i>Павлов В.В.</i> .....	88

РАЗРАБОТКА МИКРОДВИГАТЕЛЯ-МАХОВИКА ДЛЯ МАЛОГО КЛА <i>Полушко Д.А.</i> .....	89
МЕТОДЫ И ПОДХОДЫ ПО СОЗДАНИЮ ПРОТЕЗА КИСТИ РУКИ <i>Потехин М.Е., Шигин Г.В.</i> .....	90
РАЗРАБОТКА АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ СЧЕТЧИКА ВОДЫ С ДИСТАНЦИОННЫМ СЪЕМОМ ПОКАЗАНИЙ <i>Раймкулов Д.М.</i> .....	91
ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ <i>Ракова Г.К.</i> .....	92
ЛОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕТЕЙ WIFI <i>Ремпель П.В., Борисов А.П.</i> .....	93
ВЫЯВЛЕНИЕ ДЕФЕКТОВ ПРОВОДА С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРЕНИЯ ЕМКОСТИ <i>Рюмкин А.В., Вавилова Г.В.</i> .....	94
МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ТОЛЩИНЫ СТЕНКИ ЛЕГКОСПЛАВНЫХ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ <i>Таупык Н.Н.</i> .....	95
РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ УЛУЧШЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛАЗЕРНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ ДИАМЕТРА <i>Терещенко Д.Б.</i> .....	96
СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ <i>Трифонов А.Н.</i> .....	97
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ПТИЦЕФАБРИКАХ <i>Турсунова А.Е.</i> .....	98
ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ПОГОННОЙ ЕМКОСТИ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ПРОИЗВОДСТВА КАБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ <i>Цыденов Э.Б.</i> .....	99
СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ КОМПЬЮТЕРНОГО ТОМОГРАФА <i>Часовников К.В.</i> .....	100
РАЗРАБОТКА НАНОБИОИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОТЕЗОМ КИСТИ РУКИ <i>Шигин Г.В., Потехин М.Е.</i> .....	101

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ РАБОТЫ МЕТОДА КОНТРОЛЯ ГРАНИЦЫ РАЗДЕЛА МЕЖДУ СЛОЯМИ ДВУХСЛОЙНОЙ ЖИДКОСТИ В РЕЗЕРВУАРЕ <i>Якшигильдина Р.И., Степанов А.Б.</i> .....	102
ПРИНЦИП РАБОТЫ КЛАССИЧЕСКОГО ИЛИ СОВРЕМЕННОГО ГЛЮКОМЕТРА <i>Янь Юйхао, Динь Ван Тай</i> .....	103
<b>СЕКЦИЯ 3. ЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ</b> .....	<b>104</b>
ДИНАМИЧЕСКИЕ СПОСОБНОСТИ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ <i>Арпентьева М.Р.</i> .....	105
ОРГАНИЗАЦИОННО УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ <i>Бадрутдинова Д.Р.</i> .....	106
ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ СУШКИ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ <i>Бакенова А.А.</i> .....	108
ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ В РАМКАХ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Баус С.С.</i> .....	109
ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ <i>Бондарев Л.Б.</i> .....	111
ПОЛУЧЕНИЕ АКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОЛИЗА <i>Борецкая А.А.</i> .....	114
КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПЕРСОНАЛА КАК ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЕЙ <i>Быкова А.А., Киндиченко К.А.</i> .....	116
ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ <i>Гасилина Э.В.</i> .....	117
УПРАВЛЕНИЕ РАСХОДОМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ПРОЦЕССАХ ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ НА ЭТАПЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА <i>Глинина Г.Ф.</i> .....	118

GAР-АНАЛИЗ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА <i>Горкунова А.О.</i> .....	119
РЕИНЖИНИРИНГ ПРОЦЕССОВ В ОТДЕЛЕ ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВ КРАСНОЯРСКОГО ЦФТО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ BESTPRACTICES <i>Громаков Е.И., Передельская А.Д.</i> .....	120
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ККТ КАК ОДНА ИЗ ОСНОВНЫХ ЗАДАЧ ОРГАНИЗАЦИИ, ВНЕДРЯЮЩЕЙ СИСТЕМУ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ <i>Диннер А.В.</i> .....	121
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ <i>Давиденко Л.М.</i> .....	122
ЭНЕРГОАУДИТ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТА <i>Есеркенов К.Ж.</i> .....	123
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ В ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ <i>Зарбаев С-Д.З.</i> .....	124
ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА БИЗНЕСА ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ: ПРОЦЕССЫ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БИЗНЕСА В СООТВЕТСТВИИ С ISO/TS 22163 <i>Зубарева Ю.А.</i> .....	126
МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИНСТРУМЕНТА И ЗАГОТОВКИ В ПРОЦЕССАХ ЛЕЗВИЙНОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В ЦЕЛЯХ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ <i>Казаргельдинов Р.Р., Гильман В.Н.</i> .....	127
УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА <i>Кальнина С.А., Мельчакова А.И., Родченкова Е.С.</i> .....	128
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА В ОРГАНИЗАЦИЮ <i>Копотилова Я.Е.</i> .....	129
РЕЙТИНГ КАК КРИТЕРИЙ ОТБОРА ПРЕТЕНДЕНТОВ НА ПОВЫШЕННУЮ СТИПЕНДИЮ <i>Кониболоцкая А.А., Корнилова О.Е.</i> .....	130
КЛАССИФИКАЦИЯ ЗНАНИЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПО ПРИЗНАКУ ЯВНОСТИ <i>Кравцов Е.А.</i> .....	131

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ АО РОСАТОМ (Г. ЗАРЕЧНЫЙ) <i>Кузина Е.А. Юрковский В.О.</i> .....	132
РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПОЛИГРАФИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ <i>Лобовикова Е.И., Шрейбер Е.В.</i> .....	133
УЛУЧШЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДОЛОГИИ «ШЕСТЬ СИГМ» <i>Мажанов М.О., Скворцова С.С.</i> .....	134
РОЛЬ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Мамонова А.В.</i> .....	135
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА АО «НИИПП» <i>Мальцева М.А.</i> .....	136
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОЛОГИИ ТЕОРИИ ОГРАНИЧЕНИЙ <i>Мишина В.И.</i> .....	137
ПРОБЛЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА РИСКОВ <i>Непойранов А.С.</i> .....	138
ИННОВАЦИИ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА <i>Павлик Н.Б.</i> .....	139
ОПЫТ УЧАСТИЯ В МЕЖДУНАРОДНОМ ЛЕТНЕМ КАМПУСЕ РАНХИГС 2017 <i>Панарина К.В., Тихонина А.С.</i> .....	140
РАЗВИТИЕ ПРОЦЕССА ПРОВЕДЕНИЯ ВНУТРЕННИХ АУДИТОВ В КОМПАНИИ, В СВЯЗИ С ПЕРЕХОДОМ НА НОВУЮ ВЕРСИЮ СТАНДАРТА ИСО 9001 <i>Прошина А.А.</i> .....	141
СИСТЕМА БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛИНИК <i>Попова Е.О.</i> .....	142
РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОЛОГИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА <i>Рабенко Е.Б.</i> .....	143
ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИИ ЦЕМЕНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Санаев Б.Б.</i> .....	144

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ РАБОТЫ С ПОПУТНЫМИ ПРОДУКТАМИ ПО ЭТАПАМ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ <i>Сафарова Л.Р.</i> .....	145
СИСТЕМА КАЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП <i>Слажнев А.С.</i> .....	146
РАЗРАБОТКА ИНСТРУКЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРИЕМО-СДАТОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ <i>Сухоруков А.А.</i> .....	147
АУДИТ СИСТЕМЫ 5S <i>Тихонина А.С.</i> .....	148
РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ПРОЦЕССА ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ <i>Тогуцакова И.В.</i> .....	149
РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ПРОЦЕССОВ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ <i>Тогуцакова И.В.</i> .....	150
ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРОДУКТА КОНО-ПИЦЦЫ В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ <i>Толстихина Е.В.</i> .....	151
ОЦЕНКА ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП <i>Филимонова А.С.</i> .....	155
МЕТОДЫ И ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ПРИНЦИПОВ TQM В ПРАКТИКУ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИЙ СФЕРЫ ПОСТАВКИ РЕСУРСОВ В ОБЛАСТИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАЧЕСТВЕННОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДОВ ВОДОПОДГОТОВКИ <i>Филимонова С.В.</i> .....	156
ВИЗУАЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ В РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРАХ НА ПРИМЕРЕ НИИИП – НЗИК <i>Чекарова С.А., Ростова Е.С.</i> .....	157
УЛУЧШЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ДЕСТКОГО САДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАРТЫ ПРОЦЕССОВ <i>Чирва А.С.</i> .....	158
ПРИМЕНЕНИЕ ВЕБ-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВА УСЛУГ <i>Шамурзаев А.Р.</i> .....	159

ERP-СИСТЕМЫ. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ <i>Юрьев В.И., Болошко С.В.</i> .....	160
---	-----

**СЕКЦИЯ 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ОБЛАСТИ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ..... 161**

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПО ДЕМИНГУ <i>Болатбекова Д.Г.</i> .....	162
--	-----

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ В РОССИИ <i>Борецкий Е.А.</i> .....	163
--	-----

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МЕХАНИЗМА СОЦИАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В РОССИИ <i>Борецкий Е.А.</i> .....	164
---	-----

МЕСТО ИННОВАЦИОННОГО ПРОДУКТА В РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКЕ <i>Борецкий Е.А.</i> .....	165
---	-----

ПРЕДПОСЫЛКИ К РАЗВИТИЮ В РОССИИ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ <i>Борецкий Е.А.</i> .....	166
--	-----

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕХОДА НА ВОДОРОДНОЕ ТОПЛИВО <i>Борецкий Е.А.</i> .....	167
---	-----

ВНЕДРЕНИЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА В ОРГАНИЗАЦИЮ. ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ <i>Диннер А.В., Большанина Д.С.</i> .....	168
---	-----

ФОРМИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ НА УРОКАХ РУССКОГО ЯЗЫКА В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ <i>Древаль Т.Б.</i> .....	169
--	-----

ИССЛЕДОВАНИЕ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ СТУДЕНТОВ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ: ОПЫТ СОВЕТА ОБУЧАЮЩИХСЯ СИБГИУ <i>Етифанцева Е.С., Хаджиева Р.С.</i> .....	173
--	-----

ЭКОЛОГО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО СОЦИАЛИЗАЦИИ ПОДРОСТКОВ С ДЕВИАНТНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ <i>Касьянова Н.В.</i> .....	174
--	-----

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ВИЗУАЛЬНОЙ ОПОРЫ В КОРРЕКЦИОННО-ЛОГОПЕДИЧЕСКОЙ РАБОТЕ С ДЕТЬМИ С ОВЗ <i>Косенко О.С.</i> .....	175
--	-----

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА <i>Кравченко Д.А.</i> .....	176
--	-----

СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ И РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	
<i>Кузнецова С.В.</i> .....	177
ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗИ ИНТЕРНЕТ-ЗАВИСИМОСТИ И УРОВНЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ВНИМАНИЯ МОЛОДЕЖИ	
<i>Мордкович О.В., Матвеева Е.С.</i> .....	178
«ОСНОВЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» – ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ДИСЦИПЛИНА В ОБЛАСТНОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ БЮДЖЕТНОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ «АСИНОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ПРОМЫШЛЕННОЙ ИНДУСТРИИ И СЕРВИСА»	
<i>Панина Е.Г.</i> .....	179
ИНТЕГРАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ КОРРЕКЦИОННО-РАЗВИВАЮЩЕЙ РАБОТЫ С МЛАДШИМИ ШКОЛЬНИКАМИ С ОВЗ	
<i>Пискунова И.Ф., Савельева Ю.Л.</i> .....	180
ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ НАУЧНО – МЕТОДИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОСТАВА КОЛЛЕКТИВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС	
<i>Сафронова Ю.А.</i> .....	181
ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ И ВОСПИТАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КРАЕВЕДЕНИЯ В РАМКАХ ФГОС	
<i>Сабирова С.А.</i> .....	182
МЕТОДЫ СТОИМОСТНОГО АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ	
<i>Семёнычева М.А., Киранов Д.А.</i> .....	184
КАК ЗАИНТЕРЕСОВАТЬ ШКОЛЬНИКОВ ВОПРОСОМ «ЧТО МЫ ЗНАЕМ О ЛЕСАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ..?»	
<i>Скачкова Ю.В.</i> .....	185
ПОДХОД К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ВЫХОДНОМУ КОНТРОЛЮ ОБОРУДОВАНИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД	
<i>Сотникова А.А.</i> .....	187
АНИМАЦИЯ КАК СПОСОБ САМОРЕАЛИЗАЦИИ И САМООБРАЗОВАНИЯ	
<i>Толкачева А.Э.</i> .....	192
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБРАЗОВАНИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ СМЫСЛОВОГО ЧТЕНИЯ В СИСТЕМЕ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	
<i>Третьякова Е.Н.</i> .....	195

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ГОТОВНОСТЬ ДЕТЕЙ К ШКОЛЕ В СООТВЕТСТВИИ С ФГОС <i>Тропезникова О.В.</i> .....	196
ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ТВОРЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И МОТИВАЦИИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА И ВО ВНЕУРОЧНОЕ ВРЕМЯ <i>Тропезникова О.В.</i> .....	198
ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА УРОКАХ РУССКОГО ЯЗЫКА <i>Таранец К.Н.</i> .....	200
ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К СРЕДНИМ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ УЧРЕЖДЕНИЯМ <i>Филимонов Н.Е.</i> .....	201
ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТА <i>Черняева Н.В.</i> .....	202
MOODLE КАК ТЕХНОЛОГИЯ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ <i>Шульгина М.В., Квеско С.Э.</i> .....	206
ИМПЕРАТИВ «ЗЕЛЕННЫЕ АКСИОМЫ» КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКА КОНСТРУКТИВНОГО ОБЩЕНИЯ У ШКОЛЬНИКОВ <i>Яценко Д.Г.</i> .....	207

**СЕКЦИЯ № 1**

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В НЕРАЗРУШАЮЩЕМ КОНТРОЛЕ**

## **АВАРИЙНЫЕ РИСКИ ПРИ НЕФТЕ- И КАМНЕДОБЫЧЕ**

*Александрова А.Ю., Тимофеева С.С.*

*Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск*

*Научный руководитель: Тимофеева С.С., д.т.н., профессор кафедры промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности*

Аварийный риск – это риск нежелательных экологических последствий, порожденных аварией на производстве. Аварийный риск, в отличие от постоянного риска, связан с неопределенностью, которая влечет за собой разные последствия. Последствия зависят как от характера самой аварии (транспортные, пожары, взрывы, химические, биологические, радиоактивные выбросы, обрушение зданий и сооружений, гидродинамические аварии и др.) [1], так и от состояния окружающей среды, климата, времени года и других факторов.

Отрасли нефтедобычи и камнедобычи относятся к геологоразведочным отраслям, им свойственна аварийность в наибольшей степени. За счет добычи опасного природного сырья (нефти и попутного газа) и хранения вредных веществ и материалов (производственная пыль, горюче-смазочные материалы и др.).

Для отраслей нефте- и камнедобычи характерны такие виды аварий как:

– аварии природного характера (землетрясения, наводнения, оползни, сели, обвалы, осыпи, лавины, склоновый смыв, бури, лесные пожары);

– аварии техногенного характера (пожары, взрывы, угроза взрывов, аварии с выбросом (угрозой выброса) аварийно-химически опасных веществ; внезапное обрушение зданий, сооружений, обрушение элементов транспортных коммуникаций).

В данном исследовании были выбраны два основных вида аварии, характерных для камнедобычи и нефтедобычи. Для камнедобычи наиболее опасной аварийной ситуацией является несанкционированный взрыв ВМ (взрывчатых материалов, используемых для разработки каменных месторождений). Для нефтедобычи отрасли наиболее характерной опасной аварийной ситуацией является взрыв ГСМ (горюче-смазочных материалов). В ходе работ был проведен анализ риска возникновения данных аварийных ситуаций.

Для начала рассмотрим камнедобывающую отрасль, в производстве которой используются взрывные работы для последующей добычи камня. Основными опасностями при реализации несанкционированного взрыва на месторождении камня являются: поражение осколками и обломками горной массы и разрушаемых материалов, а также непосред-

ственное воздействие на человека ударной воздушной волны и продуктов детонации зарядов взрывных веществ.

На рис. 1 представлена диаграмма причинно-следственных связей (дерево происшествий) возникновения аварии по вероятным сценариям развития событий. Данная диаграмма применима к рассматриваемым в данной работе месторождениям, так как добыча камня на них ведется открытым способом, с применением буровзрывных работ.



Рис. 1. Диаграмма причинно-следственных связей (дерево происшествий) возникновения аварии по вероятным сценариям развития событий для предприятия по камнедобыче

По представленным в дереве происшествий причинам несанкционированного взрыва взрывных материалов на заряжаемом блоке проведен анализ статистической информации с целью выявления вероятности их возникновения.

Из полученных сведений был произведен расчет вероятности головного события, то есть несанкционированного взрыва [2] по формуле:

$$P(x) = 1 - (1 - P(i_1)) \cdot (1 - P(i_2)) \dots \cdot (1 - P(i_n)) \quad (1)$$

Из расчетов следует, что вероятность возникновения несанкционированного взрыва на производственной площадке, где ведутся взрывные работы составляет  $1,72 \cdot 10^{-4}$ . Наибольшую роль в вероятность головного события играет предпосылка (B) «Чрезвычайная ситуация природного характера».

Отсюда следует, что самой вероятной причиной реализации несанкционированных взрывов на месторождениях каменного сырья являются стихийные бедствия природного характера.

Далее рассмотрим аварийную ситуацию, характерную для отрасли нефтедобычи. А именно взрыв ГСМ (горюче-смазочных материалов). Взрыв на складе ГСМ может возникать от ряда причин, таких как пожар, высокие температуры, утечка топлива и других ГСМ, неисправность электрооборудования, неполадки в транспортных средствах и другие. Причинно-следственные связи (дерево происшествий) возникновения аварии (взрыва ГСМ) по вероятным сценариям развития событий отображено на рис. 2.

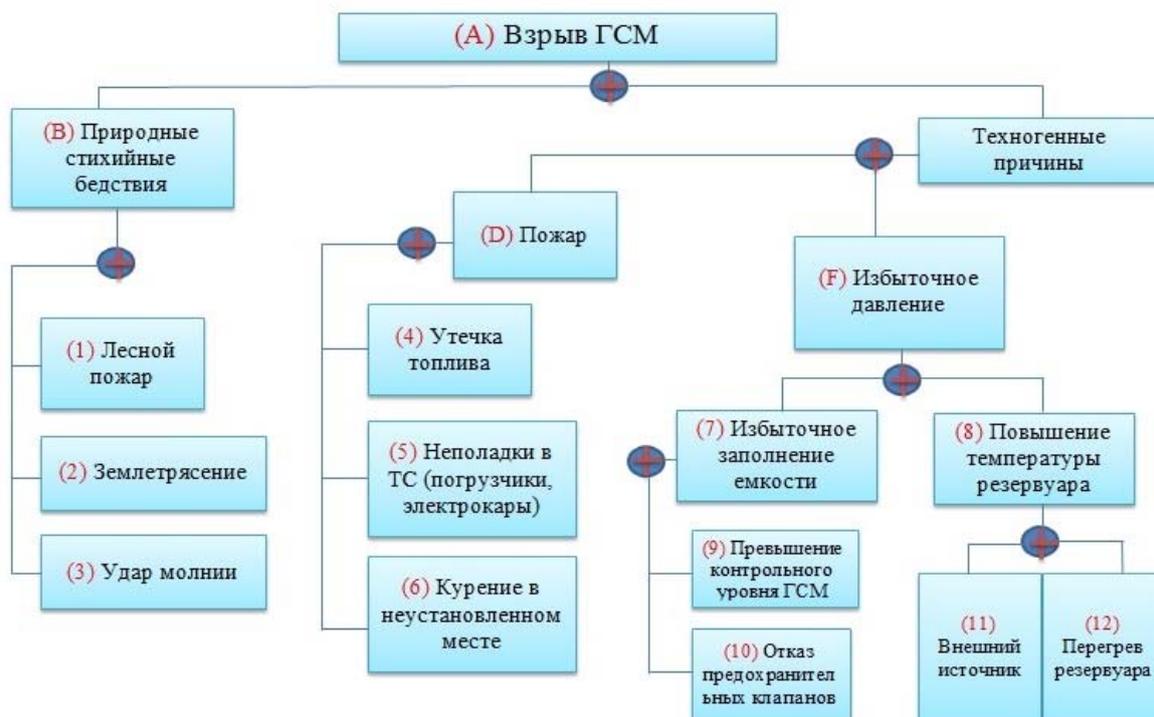


Рис. 2. Диаграмма причинно-следственных связей (дерево происшествий) возникновения аварии по вероятным сценариям развития событий предприятия по нефтедобыче

По представленным в дереве происшествий причинам несанкционированного взрыва взрывных горюче-смазочных материалов на кустовой площадке проведен анализ статистической информации с целью выявления вероятности их возникновения.

Из полученных сведений производится расчет вероятности головного события [2], то есть взрыва ГСМ (формула 1).

Из расчетов следует, что вероятность возникновения несанкционированного взрыва ГСМ на кустовой площадке, составляет  $6,7 \cdot 10^{-5}$ . Наибольшую роль в вероятности головного события играет предпосылка (С) «Техногенные причины». Отсюда следует, что самой вероятной причиной реализации несанкционированных взрывов на кустовых пло-

щадках нефтедобычи являются стихийные бедствия техногенного характера.

Если данные события на предприятиях камнедобычи и нефтедобычи реализуются, то несут за собой экономический ущерб от аварий на объектах. Для сравнения был произведен расчет ущерба от реализации рассматриваемых в данной работе аварийных ситуаций для обеих ситуаций [2].

Экономический ущерб от реализации аварии на каменном месторождении (несанкционированный взрыв взрывных материалов при проведении буро-взрывных работ) составил 25 млн. 959 тыс. 311 рублей. Ущерб от аварии на кустовой площадке предприятия по нефтедобыче (взрыв ГСМ) составил 48 млн. 613 тыс. 528 руб.

На рис. 3 представлена сравнительная диаграмма экономического ущерба от реализации аварийных ситуаций на предприятиях по нефте- и камнедобычи.

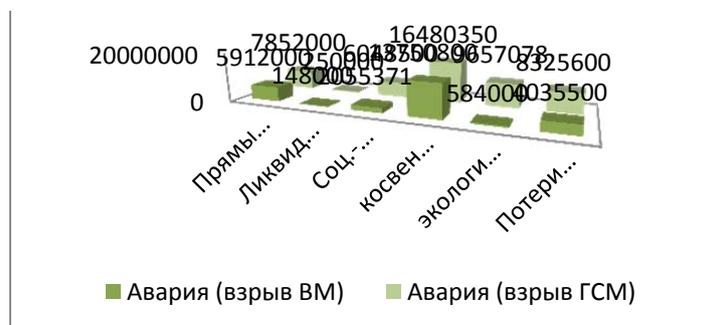


Рис. 3. Сравнительная диаграмма экономического ущерба от реализации аварийных ситуаций на производственных площадках рассматриваемых предприятий

Аварийные ситуации характерны для большинства видов производств, в том числе для добычи нефти и добычи камня. Если сравнивать данные отрасли по ущербу от реализации аварий на производственных площадках предприятия, то ущерб от взрыва ГСМ достаточно выше ущерба от взрыва ВМ. Вероятнее всего это связано с разными видами взрывающихся веществ, компонентами выбросов, разными должностными окладами и фондами оплаты труда и другие. Результат расчета показал что ущерб от взрыва ГСМ на производственной площадке по добыче нефти в 1,8 раз больше аналогичного показателя, рассчитанного для взрыва ВМ.

#### Список информационных источников

1. Методы взрывных работ [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://industry-portal24.ru/razrabotka-mestorozhdeniy/1008-metody-vzryvnyh-rabot-chast1.html>. 13.05.2017.
2. Тимофеева С.С. Методы и технологии оценки производственных рисков: конспект лекций: Изд-во ИрГТУ, 2013. – 54 с.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА, ЗАГРЯЗНЁННОГО НЕФТЕПРОДУКТАМИ

*Бегунов Д.А.*

*Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
г. Иркутск*

*Научный руководитель: Бегунова Л.А., к.т.н., доцент кафедры  
органической химии и пищевой технологии*

В Восточно-Сибирском регионе нефтеперерабатывающая промышленность является одной из основных отраслей, которая оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Нефть и нефтепродукты отнесены к загрязнителям I – ой группы опасности. Опасность нефти заключается в том, что она включает почти 3000 ингредиентов, большинство из которых легкоокисляемые. Поступления их в природные объекты связано, в том числе, со строительством и эксплуатацией нефтепроводов. В системах контроля и качества природных вод, почв и воздуха их относят к обязательно нормируемым компонентам. Так, согласно материалам арбитражного суда в 2007 году произошёл разлив нефти в количестве 8500 м<sup>3</sup>. Площадь загрязнённых земель составила 12,4 га. В исследованиях использовали гравиметрический метод для определения содержания нефтепродуктов и площади загрязнения, так как концентрация нефтепродуктов была велика (о чем свидетельствовало наличие нефтяной пленки на травяном покрове, резкий запах нефтепродуктов и прочее). Исходя из методики отбора проб, взятие проб происходило с глубин 0-5, 0-20 см. Для определения глубины проникновения углеводородов отбирались образцы с глубины 0-80 см. Для получения достоверных данных о степени загрязнения было привлечено 4 независимых аккредитованных центра. Было отобрано 64 пробы, в т. ч. 2 «фоновых». Полученные результаты анализа загрязнённых почв определены в диапазоне от 24,2 до 170401 мг/кг, что в значительной степени превышает фоновые значения (превышения наблюдаются более чем в 7500 раз). Пробы, взятые с глубины 0-80 см. также имеют значительные концентрации НП.

### **Список информационных источников**

1. Бродский Е.С., Савчук С.А. Определение нефтепродуктов в объектах окружающей среды // Журн.аналит. химии. – 1998. – №12. – С.1238-1251.
2. Рогозина Е.А. Актуальные вопросы проблемы очистки нефтезагрязнённых почв // Нефтегазовая экология. Теория и практика. – 2006. – 1. – С. 1 – 11.
3. СанПиН 2.1.7.1287-03 Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы.

# РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МАЯТНИКОВЫМ ДЕФОРМАТОРОМ

*А.П. Борисов*

*Алтайский государственный технический университет, г. Барнаул*

Основным оборудованием зерноперерабатывающих предприятий для получения муки являются вальцовые станки. Альтернативой вальцовым станкам является маятниковый деформатор. Для контроля процесса измельчения на маятниковом деформаторе и исследования свойств зерна был разработан программно-аппаратный комплекс. Аппаратной частью данного комплекса является платформа Raspberry Pi model 2B, к которой подключены датчики и шаговые двигатели, позволяющие осуществлять подъем маятниковой поверхности и регулировать зазор между маятниковой и опорной поверхностями. Программная часть комплекса написана на языке C# и позволяет получать данные с датчика и USB-камер, производить обработку получаемых данных, а также управлять синхронно-шаговыми двигателями в ручном и автоматическом режиме. Благодаря бесконтактному датчику угла поворота, рассчитываются энергозатраты на измельчение, скорость и ускорение маятниковой поверхности, а также стекловидность зерна, основанная на значениях энергозатрат. При помощи фотографий, получаемых с USB-камер, происходит определение работы маятникового деформатора, основанной на формуле Ребиндера и вычислении площади зерновок до и после измельчения.

## **Список информационных источников**

1. Злочевский В.Л., Злочевский А.В. Способ формирования зерновых продуктов размола // Патент РФ № 2263544. – 2005.
2. Солопов В.С., Борисов А.П. Способ определения энергии разрушения зернового материала // Ползуновский вестник. – 2013. – №2. – С.161-164.
3. Едакин Н.В., Борисов А.П., Злочевский В.Л. Л Исследование работы маятникового деформатора и свойств зерна при измельчении // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания, №1, г. Воронеж, 2017. – с. 84-92
4. Едакин Н.В., Борисов А.П. Автоматическое управление процессом измельчения зерна // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2016610021. – 2016.
5. Злочевский В.Л., Борисов А.П. Исследование зависимости энергозатрат от стекловидности зерна посредством маятникового деформатора // Актуальные вопросы науки, технологии и производства. – г. Санкт-Петербург, 2015. – С.20-23.

## ПРИНЦИП РАБОТЫ КЛАССИЧЕСКОГО ИЛИ СОВРЕМЕННОГО ГЛЮКОМЕТРА

*Ван Цюньи*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Юрченко А.В., д.т.н., профессор кафедры промышленной и медицинской электроники ТПУ*

Одним из перспективных направлений развития современных приборов является неинвазивный глюкометр. Узнав об сахарного диабета и активно принимает в лечении очень важно, так как осложнения гораздо реже и менее серьезные у людей, которые хорошо управляют уровень сахара в крови. Основной признак управления является уровень HbA1c на 6,5%, но не должно быть ниже, при котором может быть установлен выше. Обработка неинвазивных глюкометра посвящена актуальному и быстро развивающемуся новому научному направлению – неинвазивные методы измерения уровня сахара в крови. Актуальность работы состоит в том, что в настоящее время не существует неинвазивных глюкометров. Способствует этому направлению работ также возможность улучшить качества людей, болеющих сахарным диабетом, и передаст новые возможные методы медицинского освидетельствовани-емерения.

### Список информационных источников

1. Nathan DM, Cleary PA, Backlund JY, Genuth SM, Lachin JM, Orchard TJ, Raskin P, Zinman B Intensive diabetes treatment and cardiovascular disease in patients with type 1 diabetes // The New England Journal of Medicine. 353 (25). –P. 2643–2653.
2. Nathan DM, Cleary PA, Backlund JY, Genuth SM, Lachin JM, Orchard TJ, Raskin P, Zinman B The effect of intensive diabetes therapy on the development and progression of neuropathy // Annals of Internal Medicine. 122 (8). –P. 561–568.
3. ДзядевiчС.В., СолдаткiнО.П. Науковiтатехнологiчнiзасадиствореннямiнiатюрнихелектрохiмiчнихбiосенсорiв. – Киев: Науковадумка, 2006. – 256 с.
4. Saptari V.A. A Spectroscopic system for Near Infrared Glucose Measurement PhD Thesis, MIT, 2004.

# СПОСОБЫ РАСЧЕТА ЭФФЕКТИВНОГО АТОМНОГО НОМЕРА МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ОБЪЕКТА

*Ван Яньчжао*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Удод В.А., д.т.н., профессор, в.н.с., российско-китайской научной лаборатории радиационного контроля и досмотра ТПУ*

Эффективный атомный номер как характеристика многокомпонентных объектов позволяет получать более широкое представление о свойствах исследуемых материалов. Она широко используется в плотнометрии сложных по составу жидких и твердых сред, в медицине, в таможенном контроле и пр. [1- 4]. В настоящее время в мировой научно-технической литературе приведено весьма большое количество формул для расчета эффективного атомного номера многокомпонентного объекта. Вследствие чего закономерно возникает задача проведения их сравнительного анализа, в частности, с учетом особенностей радиационного распознавания материалов методом дуальных энергий, что и представлено в данном докладе.

## Список информационных источников

1. Горшков В.А. Массовый коэффициент поглощения и эффективный атомный номер многокомпонентного объекта для непрерывного спектра излучения // Контроль. Диагностика. – 2015. – № 6. – С. 34-40.
2. Park J.S., Kim J.K. Calculation of effective atomic number and normal density using a source weighting method in a dual energy X-ray inspection system // Journal of the Korean physical society. – 2011. V. 59, – No. 4, – P. 2709-2713.
3. Alves H., Lima I., Lopes R.T. Methodology for attainment of density and effective atomic number through dual energy technique using microtomographic images // Applied Radiation and Isotopes. 2014. V. 89. – P. 6-12.
4. Anne Bonnin, Philippe Duvauchelle, Valérie Kaftandjian, Pascal Ponard. Concept of effective atomic number and effective mass density in dual-energy X-ray computed tomography // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research. 2014. V. B318. – P. 223-231.

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ДОБЫЧИ НЕФТИ

*Винцовская И.Л.*

*Юго-западный государственный университет, г. Курск*

*Научный руководитель: Ходыревская С.В., к.х.н., доцент кафедры управления качеством, метрологии и сертификации ЮЗГУ*

В современных условиях, когда ведущая роль Российской промышленности отведена нефтегазовой отрасли, экономика страны напрямую зависит от объемов добычи нефти и газа.

К сожалению, управление качеством процесса извлечения нефти из нефтяносного пласта часто бывает затруднено. Геологические особенности, высокая вязкость так называемой «тяжелой» нефти, нахождение её в порах породы и песка – всё это ведет к увеличению объемов остаточной (не извлечённой) нефти. Силы поверхностного натяжения удерживают капли нефти в порах, не давая закачиваемой под давлением воде вынести их на поверхность.

На данный момент зарубежными и отечественными учеными ведутся исследования в области повышения качества нефтеотдачи пластов [1]. В том числе рассматриваются и химические методы, а именно – применение поверхностно-активных веществ (ПАВ) [2]. ПАВы выступают в качестве смачивателя породы: снижают поверхностное натяжение воды на границе с нефтью, позволяя при этом каплям нефти без затруднений деформироваться, а краевому углу смачивания – уменьшаться. Таким образом, капли нефти вымываются из пор породы и коэффициент нефтеотдачи возрастает.

В работе была экспериментально синтезировано вещество на основе толуол-формальдегидной смолы и 4-аминоантипирина, которое показало хорошие значения коллоидно-химических характеристик и могло бы быть использована в качестве добавки к закачиваемой в скважину воде для повышения качества процесса нефтедобычи.

### Список информационных источников

1. НефтеПро: профессионально о нефти [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.neftepro.ru/publ/25-1-0-57>. 08.11.2017.
2. Холмберг, К. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах: Пер. с англ. / К. Холмберг, Б. Йёнссон, Б. Кронберг, Б. Линд-ман. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2007. – 528 с.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТОМОГРАФИЧЕСКОГО СКАНИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ТЕСТ-ОБЪЕКТА

**Волчкова А.В.**

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Капранов Б.И., д.т.н., профессор кафедры  
физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Для математического моделирования этапа сбора проекционных данных в томографии используют цилиндрический тест-объект, имеющий набор стандартных неоднородностей с заданными геометрическими размерами, расположенными в пределах зоны реконструкции[4].

Проанализируем основные закономерности поведения лучевых проекций  $L(s, \varphi)$ .

Диапазон углов сканирования  $\varphi$  варьируется от 0 до  $2\pi$ . При отсутствии каких-либо отверстий внутри тест-объекта для всех углов  $\varphi$  луч – это есть хорда, длина которой равна[3]

$$L_0(s) = 2\sqrt{r_0^2 - s^2}, \quad (1)$$

где  $s$  – расстояние от центра в системе (S,R).

Учитывая, что имеется диапазон углов сканирования  $\varphi$ , вводим условие, описывающее координаты произвольной точки  $s$ , при которых они находятся внутри отверстия, то есть где  $s$  принимает значение  $r_0 \cdot \cos(\varphi) - r \leq s \leq r_0 \cdot \cos(\varphi) + r$  и введем новую функцию зависимости длины хорды

$$f(s, r_0, \varphi, r) = 2\sqrt{r^2 - (s - r_0 \cos(\varphi))^2}, \quad (2)$$

где  $r$  и  $r_0$  – характеристики для объекта без отверстий.

Каждое отверстие уменьшает полный путь луча. Тогда для  $n$  отверстий суммарное уменьшение длины луча составит:

$$\sum_{i=1}^n f(s, r_{0i}, \theta_i - \psi, r_i),$$

где:  $n$  – количество отверстий;

$r_{0i}$  – положение центра  $i$ -го отверстия;

$\psi$  – угол проекции (от 0 до  $360^\circ$ );

$\theta_i - \psi$  – угол поворота отверстия относительно начала координат;

$r_i$  – значение радиуса  $i$ -ого отверстия.

Получаем итоговую функцию, определяющую длину луча, на котором происходит ослабление излучения.

$$l(s, \psi, r_0, r) = L_0(s) - \sum_{i=1}^n [f(s, r_{0i}, \theta_i - \psi, r_i)] \quad (3)$$

С использованием выражения (3) при помощи программы MathCAD могут быть рассчитаны и получены графически длины лучей

прохождения для произвольного положения линии «источник-детектор», произвольного расположения отверстий в тест-объекте и для любого угла сканирования.

### **Список информационных источников**

1. Хермен Г. Восстановление изображений по проекциям. Основы реконструктивной томографии. М: Мир 1983.
2. Наттерер Ф. Математические аспекты компьютерной томографии. М: Мир, 1990.
3. Геометрия: Учебное пособие к государственному экзамену по математике. – Казань: КФУ, 2013. – 130 с.
4. Пикалов В.В., Преображенский Н.Г. Вычислительная томография и физический эксперимент, УФН, 1983, т. 141, № 3. с. 469-498.

## УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЙ ОБЛУЧАТЕЛЬ НА ОСНОВЕ ЭКСИЛАМПЫ

*Горностаев А.А.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Калиниченко А.Н. доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

В люминесцентных методах неразрушающего контроля на качество и точность выявления и регистрации дефектов влияет используемый ультрафиолетовый облучатель.

В качестве УФ облучателей для люминесцентных методов контроля применяют источники на основе ртутных газоразрядных ламп и источники на основе светодиодов. Наше исследование нацелено на применение в качестве УФ облучателя для люминесцентных методов контроля эксиплексную лампу (эксилампу).

Главным недостатком УФ облучателей на основе ртутных газоразрядных ламп является содержание ртути в колбе источника излучения. Ртуть – вещество I класса опасности.

На рисунке 1 можно увидеть, что УФ облучатель на основе светодиодного источника имеет небольшое световое пятно, что затрудняет процесс фиксирования и обнаружения протяженных дефектов. Эксперимент проводился на тест панели фирмы MAGNAFLUX Z5, на которой нанесено 5 дефектов с разными классами чувствительности. На рисунке 2 изображены результаты эксперимента на той же тест панели, но с использованием эксилампы. Можно увидеть, что все дефекты выявляются достаточно достоверно.

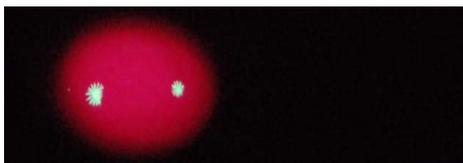


Рис. 1 Регистрация поверхностных дефектов под действием УФ облучателя на основе светодиода



Рис. 2 Регистрация поверхностных дефектов под действием эксилампы

В результате была практически доказана возможность применения эксиплексной лампы в качестве УФ облучателя для люминесцентных методов контроля.

# МЕТОД КОНТРОЛЯ ДЕФЕКТНОГО СОСТОЯНИЯ ФЕРРИТОВОЙ КЕРАМИКИ

*Еришов А.В.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Малышев А.В., к.ф.-м.н., с.н.с. проблемной  
научно-исследовательской лаборатории электриков, диэлектриков  
и полупроводников ТПУ*

СВЧ ферриты широко используются в качестве магнитных материалов для фазовращателей, циркуляторов, элементов фазированных решеток, сердечников бытовой и специальной радиоэлектронной аппаратуры и др. Такая популярность ферритов обусловлена высокими электромагнитными параметрами, простотой технологии изготовления ферритов, позволяющей получать материалы с различными заданными параметрами. Однако, не смотря на простоту классической керамической технологии изготовления ферритов, существует высокая вероятность появления побочных фазовых включений и дефектов [1, 2]. В общем случае дефектность ферритов состоит из внутризеренных дефектов кристаллической решетки и дефектов сопряжения межзеренных границ. Специфичными для ферритов шпинелей являются одно- и двухмерные дефекты (дислокации и дефекты упаковки), что связано с особенностями их кристаллохимии. Такие виды дефектов образуются при измельчении синтезированного порошка, а также при конденсации дефектов нестехиометрии [3].

В работе предложен метод оценки дефектного состояния и химической гомогенности ферритовой керамики на основе анализа температурных зависимостей начальной магнитной проницаемости, в том числе вблизи температуры Кюри. Дано феноменологическое описание такой зависимости и дана интерпретация основных параметров феноменологического выражения. Показано, что основным критерием дефектного состояния ферритовой керамики является параметр  $\beta/\alpha$ , коррелирующий с величиной упругих напряжений в материале. Показателем совершенства структуры также служит величина максимума магнитной проницаемости вблизи точки Кюри. Температурные зависимости начальной магнитной проницаемости проанализированы в сравнении с кривой, полученной для образцов, спеченных в заводских условиях.

## Список информационных источников

1. Z.H. Khan, M. MahbuburRahman, S.S. Sikder, M.A. Hakim, D.K. Saha // Journal of Alloys and Compounds. – 2013. – Vol. 548. – P. 208–215.
2. A. Verma, R. Chatterjee // Journal of Magn. and Magn. Mat. – 2006. Vol. 306 – P. 313–320.

# **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА СО СМЕННЫМИ ПЛАСТИНАМИ (СМП) ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ**

*Захаров А.Г.*

*Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень*

*Научный руководитель: Артамонов Е.В., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Станки и инструменты» ТИУ*

Как известно, машиностроение, как отрасль обрабатывающей промышленности, всегда отличалось жесткими требованиями к качеству конечного продукта с учетом экономической целесообразности производства. При невообразимых темпах современного прогресса выигрывает тот, кто способен под них адаптироваться и внедрить новейшие технические решения. В промышленности в данном направлении активно применяется комплексная автоматизация технологических систем и комплексов.

Задачей исследования является изучение параметров эффективности использования инструмента с СМП в производстве.

Работоспособность режущего инструмента является параметром для контроля качества его работы. Необходимо снизить негативные последствия при применении инструмента с СМП, так как за этим следует увеличение погрешности из-за изменения положения рабочей части режущего инструмента (1).

Обеспечение надежности инструментов с СМП достигается использованием материалов с повышенными характеристиками (износо- и теплостойкости, прочности и твердости). Для изготовления таких инструментов используют быстрорежущие стали, твердые сплавы, керамику и сверхтвердые синтетические материалы (2).

Таким образом, развитие современного металлорежущего производства связано с неуклонным ростом потребности применения современного промышленного оборудования и инструментов.

## **Список информационных источников**

1. Чернышов М.О. Повышение работоспособности сборных сверл на основе исследования напряженного состояния и прочности режущих твердосплавных элементов: автореф. дис. канд.техн. наук. Тюмень, 2015.

2. Материалы для изготовления режущих инструментов. Режущий инструмент. Проектирование, производство, эксплуатация. [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://rezh-instrument.ru/obzor-konstruktsii-rezhushchikh-instrumentov/materialy-izgotovleniya-rezhushchikh-instrumentov> 74 29.09.2017.

# ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ФРЕЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ И СТОЙКОСТИ ИНСТРУМЕНТА ПУТЁМ СНИЖЕНИЯ УДАРНО-ВИБРАЦИОННЫХ НАГРУЗОК В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

*Иванов С.Е., Козырев А.Н., Гаврилин А.Н., Кувшинов К.А. Мойзес Б.Б.  
Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Гаврилин А.Н., к.т.н., доцент кафедры  
технологии машиностроения и промышленной робототехники ТПУ*

Повышение качества механической обработки и надежности работы станков на сегодняшний день является актуальной задачей. Одним из факторов, влияющих на качество и надежность является вибрация в процессе резания. Для снижения уровня вибрации существуют несколько методов, наиболее распространенными из которых являются применение виброгасителей, применение инструмента с определенной геометрией, подбор режимов резания. Последний метод наиболее прост для применения без существенных денежных затрат. Метод позволяет повысить качество обработки за счёт подбора оптимального сочетания максимально возможной производительности при достаточно низком уровне вибрации [1].

В задачи исследования входило определить режимы резания при работе на фрезерном станке модели 675П, концевой фрезой диаметром 26 мм при обработке заготовки из материала Сталь 45, закрепленной в тиски. Регистрация виброграмм производилась мобильным комплексом для оперативной диагностики элементов технологической системы [2].

В каждой из трех координатных осей ( $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ) был установлен акселерометр. Разработан план эксперимента, в котором было предусмотрено изменение частоты  $n$  (400, 500, 630 об/мин), подачи  $s$  (20, 40 и 63 мм/мин), глубины резания  $t$  (0,5, 1 и 1,5 мм).

Анализ полученных виброграмм позволил выявить наличие резонансных зон с большим уровнем вибрации ( $n=630$  об/мин,  $t=1$  и 1,5 мм,  $s=20$  и 40 мм/мин;  $n=500$  об/мин,  $t=1,5$  мм,  $s=63$  мм/мин).

Данное исследование позволит повысить качество механической обработки и долговечность оборудования.

## Список информационных источников

1. Gavrilin A.N., Chuprin E.A., Moyzes B.B., Halabuzar E.A. Land-based sources of seismic signals // Proceedings of 2014 International Conference on Mechanical Engineering, Automation and Control Systems, MEACS 2014, art. no. 6986947.
2. Nizhegorodov A.I., Gavrilin A.N., Moizes B.B. Hydrostatic vibratory drive of the test stands for excitation of the amplitude-modulated vibrations, Journal of Physics: Conference Series. – 2016. V. 671. – № 1. – P. 12037.

## ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ КОМПОЗИТЫ НА КВАНТОВЫХ ТОЧКАХ CDSE/CDS ДЛЯ НАНОУСТРОЙСТВ БУДУЩЕГО

*В.И. Олешко<sup>1</sup>, Н.С. Еремина<sup>2</sup>, А.А.Калмуратов<sup>1</sup>, К.С. Вильчинский<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> *Томский политехнический университет, г. Томск*

<sup>2</sup> *Томский государственный университет, г. Томск*

<sup>3</sup> *Северский физико-математический лицей, г. Северск*

*Научный руководитель: Вильчинская С.С., к.ф.-м.н., доцент кафедры лазерной и световой техники ТПУ*

Для получения новых материалов для лазеров, панелей плоских экранов, органических светодиодов, солнечных батарей перспективным является переход к наногибридным композитам, состоящим из полимерных органических соединений и полупроводниковых нанокристаллов – квантовых точек (КТ), имеющих структуру ядро/оболочка CdSe/CdS. КТ наноматериал с уникальными спектральными характеристиками, они обладают узким спектром излучения, широкой полосой поглощения, высоким квантовым выходом. Возможность существования в виде зольей делает КТ привлекательными с технологической точки зрения, позволяет встраивать их в различные матрицы. Однако, существует сложность получения стабильных нанокompозитов с равномерным распределением КТ во всем объеме полимерной матрицы. В данной работе КТ CdSe/CdS (диаметр 2.5-4 нм) помещены в различные полимеры: полистирол, полидиметилсилоксан (ПДМС) и полиметилметакрилат (ПММА) и изучено влияние полимерной матрицы на агломерацию КТ (рис.1).

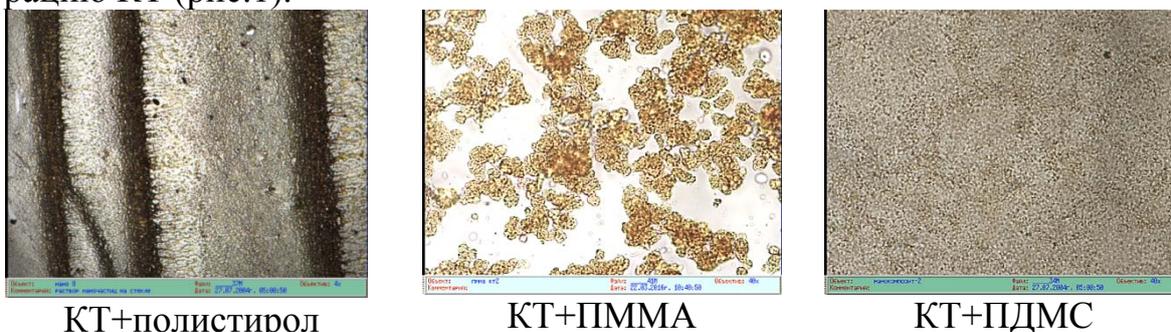


Рис. 1. Микрофотографии нанокompозитов с КТ CdSe/CdS в проходящем свете (размер кадра 263 x 196 мкм), полученные с помощью Микровизора

Установлено, что более однородное распределение квантовых точек CdSe/CdS наблюдается в полидиметилсилоксане, что, вероятно, связано с наиболее близкой по природе, алкильной оболочкой КТ.

# ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАПОЛНЕНИЯ ЖИДКОСТЯМИ СКВОЗНЫХ КАПИЛЛЯРОВ

*Камышева Е.Н.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Лобанова И.С., старший преподаватель кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

В работе предложен результат моделирования движения жидкости в сквозных капиллярах с плоскими параллельными стенками, с помощью программы «Project1». Для эксперимента был собран макет, представленный на рис.1, капилляра с плоскими параллельными стенками из стекла, с зазорами, имитирующими разные ширины сквозных дефектов. Края пластин обрабатывались воском. Для исследования были выбраны жидкости с известными параметрами – спирт и керосин. Полученные экспериментальные зависимости сравнивали с модельными.

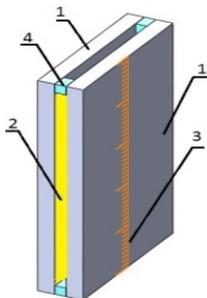


Рис. 1 (1-стеклянные пластины, 2-воск, 3-линейка для измерения глубины проникновения жидкости, 4-фольга в качестве имитации дефекта).

Из полученных графиков можно сделать вывод, что: 1) проникающая способность в стеклянном материале спирта лучше, чем у керосина и требует меньше времени для заполнения сквозного капилляра почти в 2 раза; 2) Заполнение сквозного капилляра в стекле происходит быстрее нежели в алюминии; 3) На стеклянной поверхности капля керосина растекается лучше; 4) Моделированные данные отличаются от экспериментальных. Это может зависеть от следующих факторов: – капля жидкости при эксперименте не всегда была одинаковой (человеческий фактор);- возможно недостаточно хорошо помыли или обезжирили стеклянную поверхность; 5) Сравнивая глубины проникновения жидкостей в различных образцах материалов, видно, что образцы, изготовленные как из алюминия, так и из стекла, для которых в качестве проникающей жидкости применяют именно этиловый спирт, обладают большей глубиной пропитки.

## **ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ «ТОМСКНЕФТЕХИМ»**

*Карасев А.А., Лен Н.С.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Капранов Б.И., д.т.н., профессор кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Одним из перспективных направлений развития неразрушающего контроля является проведение контроля ответственных деталей по средством капиллярного, магнитопорошкового и ультразвукового контроля.

Капиллярный и магнитопорошковые методы являются одними из самых используемых методов на предприятии, за счет своей простоты и наглядности для обнаружения поверхностных дефектов.

Основные преимущества методов:

- данная диагностика легко выявляет малые по величине дефекты, которые невозможно выявить, применяя визуальный контроль;
- простота операции и применимость к достаточно широкому ряду материалов;
- благодаря капиллярному контролю можно получить ценную информацию о расположении, форме и протяженности;
- возможность однотипной проверки разных по форме и габаритам деталей.

Ультразвуковой метод контроля является так же одним из самых популярных методов, который в последнее время используется достаточно широко. Чаще всего он используется для определения технического состояния объекта, а так же для обнаружения подповерхностных несплошностей и замера толщины объекта.

Основные достоинства:

- возможность выявления внутренних дефектов при одностороннем доступе;
- относительная дешевизна;
- возможность получения объемного изображения;
- безвредность.

### **Список информационных источников**

1. GEO-NDT [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.geo-ndt.ru>. 08.11.2017.

# ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ПРОЧНОСТИ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПО ПАРАМЕТРАМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ СИГНАЛОВ

*Каргина Е. А.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Яворович Л.В., к.т.н., с.н.с. проблемной научно-исследовательской лаборатории электриков, диэлектриков и полупроводников ТПУ*

Следствием механоэлектрических преобразований в диэлектрических материалах, включая горные породы (МЭП) являются электромагнитные сигналы (ЭМС), генерируемые исследуемыми материалами при механическом, акустическом, термическом, радиационном и другими видами воздействия. Причиной появления ЭМС является изменяющийся или появляющийся заряд [1, 2].

Известно, что параметры ЭМС, генерируемые горной породой, зависят от физических свойств, генетического типа и структурно-текстурных особенностей.

Целью данной работы являлось исследование изменения параметров ЭМС и амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) при пьезоакустическом воздействии на образцы горных пород для оценки их прочности. Объектом исследования являлись горные породы, отобранные из Таштагольского железорудного месторождения.

В результате проведенных исследований установлено, что чувствительность электромагнитных сигналов к дефектности при прохождении акустической волны возбуждения через объект контроля позволяет отслеживать эволюцию накопления дефектов в условиях напряженно-деформированного состояния.

Таким образом, проведенное физическое моделирование для разработки методики оценки прочности диэлектрических материалов по параметрам ЭМС, возникающего при акустическом возбуждении в процессе одноосного сжатия, способствует дальнейшему продвижению метода контроля и мониторинга изменения напряженно-деформированного состояния горных пород по параметрам электромагнитных сигналов.

Все эти данные убеждают в перспективности разработки метода оценки изменения напряженно-деформированного состояния и прогноза геодинамических событий по параметрам ЭМС.

## **Список информационных источников**

1. Соболев Г.А. и др. Электризация полевых шпатов при их деформировании и разрушении // ДАН. – 1975. – Т. 225. – №2. – С. 313.
2. Беспалько А.А., Суржиков А.П., Яворович Л.В. Исследование механоэлектрических преобразований в горных породах при динамических воздействиях // Горный журнал. – 2006. – №4. – С. 32–34.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАПОЛНЕНИЯ ЖИДКОСТЯМИ ТУПИКОВЫХ КАПИЛЛЯРОВ**

*Киселева М.С.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Лобанова И.С., старший преподаватель кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Капиллярный метод неразрушающего контроля позволяет обнаружить тупиковые и сквозные дефекты типа трещины, поры, с шириной раскрытия менее 1 мкм. Моделирование проводилось в программе Project1. В качестве металлического материала был выбран алюминий, неметаллического – стекло. В качестве жидкостей применяли керосин и этиловый спирт. Для подтверждения математической модели был проведен эксперимент. В качестве имитатора несплошности использовали стеклянные пластины с установленными между ними полосками фольги различной толщины. Построены графики. Экспериментальные значения и результаты моделирования отличаются. Это можно объяснить тем что: 1) рабочая поверхность стекла пластины недостаточно была обезжирена, что препятствовало проникновению жидкости; 2) размер капли жидкости мог быть не всегда одинаков; 3) края стеклянных пластин не герметично запаяны и воздух мог свободно выходить наружу, соответственно тупиковый капилляр был реализован не полностью. Еще одним замечанием является то, что программа моделирования движения жидкости в капилляре настроена только на один процесс капиллярного проникновения и не учитывается процесс диффузии газа, запертого в полости дефекта. Было предложено доработать программный комплекс Project 1. Таким образом, из графиков видно, что скорость заполнения стеклянных капилляров жидкостями выше, чем капилляров из алюминия. Керосин медленнее впитывается, чем спирт это можно объяснить тем что основные параметры (плотность жидкости, краевой угол смачивания, коэффициент динамики вязкости, коэффициент поверхности натяжения) больше, чем у спирта. Однако можно отметить, что время необходимое для пропитки капилляров в ряде неметаллических материалов несколько меньше, чем для металлических, что приводит к ускорению технологии процесса капиллярного контроля.

## ОБЗОР УСТРОЙСТВ ГАШЕНИЯ ВИБРАЦИИ УЗЛОВ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

*Козырев А.Н., Гаврилин А.Н., Иванов С.Е., Мойзес Б.Б., Кувшинов К.А.  
Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Гаврилин А.Н., к.т.н., доцент кафедры  
технологии машиностроения и промышленной робототехники ТПУ*

В тезисах рассмотрены вопросы повышения точности механообработки за счет снижения уровня ударно – вибрационных нагрузок в технологической системе за счет применения виброгасителей гашения вибрации [1]. Виброгасители трения и динамические гасители, предназначенные для гашения низкочастотных вибраций, и виброгасители ударного действия, которые можно применять для снижения уровня вибрации на более высоких частотах, имеют низкий диапазон рабочих частот и невозможность оперативной перенастройки частот гашения вибрации.

Актуальность исключения данных недостатков виброгасителей привела к разработке новых конструкций [2-4]. Результаты моделирования подтвердили перспективность создания данных устройств [5, 6].

### Список информационных источников

1. Гаврилин А. Н., Черкасов А.И., Мойзес Б.Б. Конструктивные методы повышения виброустойчивости // Контроль. Диагностика. – 2013. – №. 13. – С. 82–87.
2. Пат. РФ 2475660, МПК F16 F9/30, F16 F15/027, B23 Q1/76. Виброгаситель вязкого трения / А.Н. Гаврилин, О.О. Ангаткина, П.С. Рожков, Е.А. Сикора. – Оpubл. 20.02.2013. – Бюл. №5. – 6 с.
3. Пат. 98792 РФ, МКП F16 F6/004. Динамический самонастраивающийся гаситель колебаний / А.Н. Гаврилин, А.В. Витко, П.Я. Крауиньш, П.С. Рожков – Оpubл. 27.10.2010. – Бюл. № 30. – 2 с.
4. Гаврилин А.Н., Черкасов А.И., Мойзес Б.Б. Ударный регулируемый виброгаситель с улучшенными параметрами // Контроль. Диагностика. – 2013. – № 13. – С. 113–114.
5. Гаврилин А.Н. и др. Математическая модель виброгасителя вязкого трения для обработки деталей типа тел вращения // Известия ТПУ. – 2012. – Т. 321. – № 2. – С. 117–120.
6. Гаврилин А.Н., Ангаткина О.О., Рожков П.С. Инновационная разработка в области повышения производительности и точности на станках с ЧПУ // Контроль. Диагностика. – 2011. – №2. – С. 52–55.

## **ПРИМЕНЕНИЕ НА ПРАКТИКЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДЕФЕКТОСКОПА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА СВАРКИ**

*Копуцу Д.Ф.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Лобанова И.С., старший преподаватель кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Ультразвуковая дефектоскопия – метод, основанный на исследовании процесса распространения ультразвуковых колебаний с частотой 0,5 – 25 МГц в контролируемых изделиях с помощью специального оборудования – ультразвукового преобразователя дефектоскопа. Является одним из самых распространенных методов неразрушающего контроля.

Применяется для поиска дефектов материала (поры, волосовины, различные включения, неоднородная структура и пр.) и контроля качества проведения работ – сварка, пайка, склейка и пр. Ультразвуковой контроль является обязательной процедурой при изготовлении и эксплуатации многих ответственных изделий, таких как части авиационных двигателей, трубопроводы атомных реакторов или железнодорожные рельсы.

УЗ дефектоскопом в организации, специализирующейся на выполнении сварных услуг, проводят контроль качества сварных соединений для определения дефектов сварных швов, плотности и физико-химических свойств сварного соединения, а также для выявления различных изъянов, таких как разъедание, ржавление, растрескивание, дефекты сварного соединения. Все эти дефекты выявляются для предотвращения поломок деталей, конструкций или сооружений на которых проводится УЗ контроль.

## **ВИБРОЗАЩИТА ПРЕССОВО-ШТАМПОВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

*Кормилицын А.М., Кенесова С.С., Иоппа А.В.  
Томский политехнический университет, г.Томск*

*Научный руководитель А.В. Иоппа, доцент кафедры технологии машиностроения и промышленной робототехники ТПУ*

Описание работы: Исследование устройства для гашения вибрационных нагрузок и ударных, воздействующих на основание фундамента, с применением двухкаскадной системы гашения колебания.

Статья посвящена к области машиностроения, к устройствам для создания виброзащиты на прессах во время пресово-штамповочных операций.

Из-за недостатка однокаскадного амортизатора, был добавлен второй каскад сделанный в виде рукавов высокого давления и гидропневмоаккумулятор с закачкой масла в их полость, за счет двойного каскада система будет более эффективно гасить вибрации и колебания. Составлена конструктивная, принципиальная схемы, математическая модель и расчётная схема данного устройства математическая модель двухмассовой системы в программе Simulink.

Актуальность данного проекта : создание методики расчета параметров двухкаскадной системы виброзащиты.

В дальнейшем будут проведены расчеты характеристик и их экспериментальная проверка.

### **Список информационных источников**

1. Вибрация в технике / под ред. В.Н. Челомея. – М.: Машиностроение, 1978. – Т. 6. – 456 с.
2. Valentina N.Deryusheva ,Petr Y.Krauinsch, Aleksandr V.Ioppa, Bazarov, Artem V. Zhukov. Model of Hydraulic Rotary Control Valve for Control of Pneumohydraulic Impact Unit // Key Engineering Materials. – 2016.V. 685,p. 365-369.
3. Гидропневматический амортизатор: пат. Рос. Федерация № 2005137254/11; заявл. 30.11.2005; опубл. 27.04.2007 – 2с.
4. Куцубина Н.В., Санников А.А. Виброзащита технологических машин и оборудования лесного комплекса. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2008. – 212 с.

# ТЕПЛОВОЙ МЕТОД НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

*Кочурова А.В.*

*Томский экономико – промышленный колледж, г. Томск*

*Научный руководитель: Усольцева М.Л., преподаватель профессиональных дисциплин ОГБПОУ ТЭПК, кафедра Технического регулирования и управления качеством*

1. Физические основы теплового неразрушающего контроля. В тепловых методах неразрушающего контроля (ТНК) используется тепловая энергия, распространяющаяся в объекте контроля. Температурное поле поверхности объекта – источник информации об особенностях процесса теплопередачи, которые зависят от наличия дефектов (неоднородность материала, скрытые раковины, коррозия, полости, трещины, неповары, инородные включения, и т.д.). Места перегрева и охлаждения называют «температурными пятнами». При пассивной термографии анализ тепловых полей изделий производят регистрацией их собственного теплового излучения. Активная термография предполагает нагрев объекта внешним источником энергии (чтобы сделать термографию любого резервуара тепловизором необходимо нагреть резервуар тепловой пушкой изнутри, чтобы максимально увидеть тепловые пятна на корпусе резервуара).

2. Способы активной термографии и теплового контроля изделий:

2.1. Кратковременный локальный нагрев изделия с последующей регистрацией температуры той же (при одностороннем контроле) или противоположной области (при двустороннем контроле). 2.2. Термография с использованием сканирующей системы, состоящей из жестко закрепленных друг относительно друга источника нагрева и регистрирующего прибора), перемещающихся с постоянной скоростью вдоль поверхности образца. 2.3. Одновременный нагрев поверхности образца вдоль некоторой линии с последующей регистрацией температуры вдоль той же линии (при одностороннем контроле) или вдоль аналогичной линии с противоположной поверхности образца (при двустороннем контроле). 2.4. Одновременный нагрев всей поверхности образца и последующая одновременная регистрация температурного распределения на этой же или на противоположной поверхности (Может быть использована любая модель тепловизора).

Эффективность выявления дефектов каждым из описанных способов теплового контроля (термографии) уменьшается от первого к четвертому, а производительность – возрастает.

## **Список информационных источников**

1. РД 13-04-2006 «Методические рекомендации о порядке проведения теплового контроля технических устройств и сооружений, применяемых и эксплуатируемых на опасных производственных объектах».
2. Статьи по тепловидению [Электронные ресурсы]. – режим доступа: <http://teplovizor-tr.ru/articles.html> 08.11.2017.

# **МАГНИТНЫЙ КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТРУБОПРОВОДОВ**

***Крохалёва Е.И.***

*Томский экономико – промышленный колледж, г. Томск*

*Научный руководитель: Усольцева М.Л., преподаватель  
профессиональных дисциплин кафедры технического регулирования  
и управления качеством*

При контроле качества сварки трубопроводов применяются виды контроля: входной (предупредительный), текущий (пооперационный) и приемочный (выходной). Цель входного контроля – уменьшить вероятность возникновения брака при выполнении сварочных работ (контроль документации, качества исходных и сварочных материалов, квалификации сварщиков и т. д.). Текущий контроль осуществляется в процессе сборочно-сварочных работ. Приемочный, или выходной контроль, осуществляется для выявления наружных и внутренних дефектов сварки.

На предприятии ООО «Газпром трансгаз Томск» применяют разрушающие и неразрушающие методы контроля качества сварных соединений трубопроводов: внешний осмотр, радиационный, ультразвуковой и магнитный контроль, контроль на непроницаемость и др. Внешнему осмотру подвергается 100 % сварных соединений. При этом проверяются геометрические размеры швов, наличие подрезов, трещин, непроваров, кратеров и других наружных дефектов. Контролю на непроницаемость подвергают трубопроводы и емкости, предназначенные для транспортирования и хранения газов и жидкостей и, как правило, работающие при избыточном давлении. Магнитный метод применяется в строительстве трубопроводов, в частности, магнитопорошковый метод контроля (МНК), так как имеет высокую производительность, наглядность результатов контроля и высокую чувствительность. При контроле деталей этим методом обнаруживаются трещины и другие дефекты в начальной стадии их появления, что чрезвычайно важно при контроле качества трубопроводов на предприятии ООО «Газпром трансгаз Томск».

## **Список информационных источников**

1. ГОСТ 21105-87. Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод.
2. ГОСТ 24450-80. Контроль неразрушающий магнитный. Термины и определения.
3. ГОСТ 30415-96. Сталь. Неразрушающий контроль механических свойств и микроструктуры труб. Магнитный метод.
4. ГОСТ Р 52005-2003. Контроль неразрушающий. Метод магнитной памяти металла. Общие требования.
5. Стандарты EN 1290:1998, EN 1291:1998, РД-13-05-2006.

# АНАЛИЗ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА В РАСШИРЕННОМ ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ

*Кузьмин А.С.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Авдеева Д.К., д.т.н., профессор кафедры  
физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Исследование мозга человека является одним из важных направлений в медицине. Болезни головного мозга, нарушая его правильное функционирование, приводят к сбою в работе различных органов и систем организма. Своевременная диагностика способна выявлять как сами заболевания, так и причины их возникновения.

На сегодняшний день существуют множество методов, помогающих выявить заболевания головного мозга от ультразвуковой доплерографии до позитронно-эмиссионной томографии.

Электроэнцефалография является одним из наиболее простых и удобных методов мониторинга и выявления болезней, а также в исследованиях активности головного мозга.

## **Список информационных источников**

1. Ливенсон А.Р. Электромедицинская аппаратура. – М.: Медицина, 1981. – 344 с.
2. Ключевые методы исследования головного мозга – от рентгена до МРТ [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://www.kp.ru/guide/issledovanie-golovnogo-mozga.html>. 29.09.17.
3. Биоэлектрические потенциалы мозга [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.polnaja-jenciklopedija.ru/biologiya/bioelektricheskie-potentsialy-mozga.html> 30.09.2017.
4. Электроэнцефалография [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://cnsinfo.ru/encyclopaedia/diagnostics/eeg>. 30.09.2017.

# КОНТРОЛЬ ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ НА СОДЕРЖАНИЕ СВАРОЧНОГО АЭРОЗОЛЯ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНЫМ МЕТОДОМ

*Кузнецова А.Н.*

*Иркутский национальный исследовательский технический  
университет, г. Иркутск*

*Научный руководитель: Кузнецова О.В., к.х.н., доцент кафедры  
органической химии и пищевой технологии ИРНИТУ*

Сварочные процессы широко используются во многих отраслях промышленности при сборке различных изделий и конструкций. Однако данные способы обработки металлов являются наиболее неблагоприятными в санитарно-гигиеническом отношении, что связано с выделением значительного количества сварочного аэрозоля (СА), содержащего металлы и их соединения, вдыхание которого негативно воздействует на организм человека. В основном СА состоит из железа и его оксидов, а также соединений марганца, хрома, никеля, алюминия, меди, цинка, фтора, кремния, азота и др., отличающихся высокой токсичностью[1].

Для улучшения условий труда сварщиков необходимо иметь представление о качественном и количественном составе СА. Для анализа сварочных аэрозолей на промышленных предприятиях используют в основном фотометрический метод анализа (ФМА), который требует затраты большого количества времени на предварительную пробоподготовку, при этом в ходе длительного анализа могут произойти изменения структуры аэрозоля. Более перспективным является экспрессный недеструктивный рентгенофлуоресцентный метод анализа (РФА), который позволяет исследовать сварочный аэрозоль сразу после его отбора.

Анализ проб сварочных аэрозолей показал, что результаты фотометрического определения металлов в растворах после озоления материала проб по рекомендуемым методикам ФМА [2] в 1,5-3 раза ниже результатов рентгенофлуоресцентного анализа проб без их разложения. Занижение результатов ФМА может быть связано с потерями аналита или неполным вскрытием материала в процессе разложения проб.

Таким образом, данные рентгенофлуоресцентного определения металлов в пробах аэрозолей являются более надежным источником информации о состоянии атмосферного воздуха.

## **Список информационных источников**

1. Hurst J.A., Volpato J.A., O'Donnell G.E. The determination of elements in welding fume by X-ray spectrometry and Uni Qwant // X-Ray Spectrometry. – 2011. V. 40. – № 2. – P. 61-68.
2. МУ 4945-88 Методические указания по определению вредных веществ в сварочном аэрозоле (твердая фаза и газы). – М.: МП «Рарог», 1992. – 112 с.

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДОНОВСКИХ СУММ ТЕСТ-ОБЪЕКТА

*Кузнецова И.С.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Капранов Б.И., д.т.н., профессор кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Для отработки алгоритмов и программ сбора проекционных данных и математической реконструкции в томографии используют тест-объекты, имеющие набор стандартных неоднородностей с заданными геометрическими размерами, расположенными в пределах зоны реконструкции [1]. Результирующее ослабление на пути луча через объект определяется зависимостью

$$n(S, \varphi) = n_0 e^{-\int_0^L \mu[l(S, \varphi)] dl} \quad (1)$$

где  $n_0$  – интенсивность источника излучения,  $n(S, \varphi)$  – интенсивность излучения на детекторе,  $\mu[l(S, \varphi)]$  – линейный коэффициент ослабления излучения в точке  $l$  на луче  $L(S, \varphi)$ .

Линейный коэффициент ослабления определяется энергией излучения  $E$ , плотностью среды  $\rho$ , массовым коэффициентом ослабления  $\mu_\rho$

$$\mu = \mu_\rho \cdot \rho. \quad (2)$$

В свою очередь массовый коэффициент ослабления  $\mu_\rho$  определяется химическим составом вещества и сечениями фотопоглощения  $\tau$ , комптоновского рассеяния  $\sigma$ , образования пар ( $\alpha$ ) для каждого из входящих в состав элементов для энергии излучения  $E$ . [2]

Полный массовый коэффициент ослабления

$$\mu_\rho = \sum_i \omega_i \cdot \mu_\rho^i \quad (3)$$

где  $\omega_i$  – массовое содержание  $i$ -го элемента в составе вещества, контролируемого объекта в процентах.

В данной работе рассмотрим в качестве источника излучения изотоп кобальт – 60, среднее значение энергии которого принято считать равным  $E=1,25$  МэВ. Химический состав материала контролируемого изделия содержит элементы Н (водород), О (кислород), С (углерод), N (азот), Ва (барий). Плотность состава  $\rho = 1,8$  г/см<sup>3</sup>. Вычислены массовый и линейный коэффициент ослабления на энергии 1,25 МэВ, [3]  $\mu = \mu_\rho \cdot \rho = 0,056$  см<sup>2</sup>/г · 1,8 г/см<sup>3</sup> = 0,1013 см<sup>-1</sup>.

Для данного химического состава материала составлена программа, выполнены расчеты и получен массив лучевых сумм  $\int_0^L \mu[l(S, \varphi)] dl$ .

### **Список информационных источников**

1. Календер В. Компьютерная томография. Основы, техника, качество изображений и области клинического использования – М.: Техносфера, 2006. – 344 с
2. Наттерер Ф. Математические аспекты компьютерной томографии. М: Мир, 1990. – 288 с.
3. Сторм Э. Сечения взаимодействия гамма-излучения для энергий 0,001-100 МэВ и элементов с 1 по 100 – М. Атомиздат, 1973 . – 253 с.

# КОНТРОЛЬ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ СОПРЯЖЕНИЙ «ШАРОВАЯ ОПОРА – КОРПУС НАКОНЕЧНИКА» АВТОМОБИЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

*Кузьмичева Я.К.*

*Набережночелнинский институт (филиал) Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Набережные Челны*

*Научный руководитель: Сафаров Д.Т, к.т.н., доцент кафедры  
Материалов, технологий и качества НЧИ К(П)ФУ*

Ответственными узлами, подвески и систем рулевого управления от которых во многом зависит предсказуемость поведения автомобиля при выполнении маневров являются тяги различного конструктивного назначения. Для выполнения своего функционального назначения, в конструкцию тяг входят сопряжения, имеющие шаровую опору, и гнезда со сферическим элементом, в корпусе наконечника. Ключевым функциональным требованием к сопряжению является ограничение люфта (зазора) в сопряжении. Спрогнозировать его значение на основе данных линейных измерений размеров сопряженных конструктивных элементов деталей практически не возможно. Действительное значение люфта формируется в процессе функционирования сопряженных поверхностей под действием осевых и радиальных нагрузок. Для имитации эти нагрузок и контроля величины люфта спроектирован сервогидравлический стенд, одновременно регистрирующий перемещение шаровой опоры и приложенную нагрузку (рис 1).

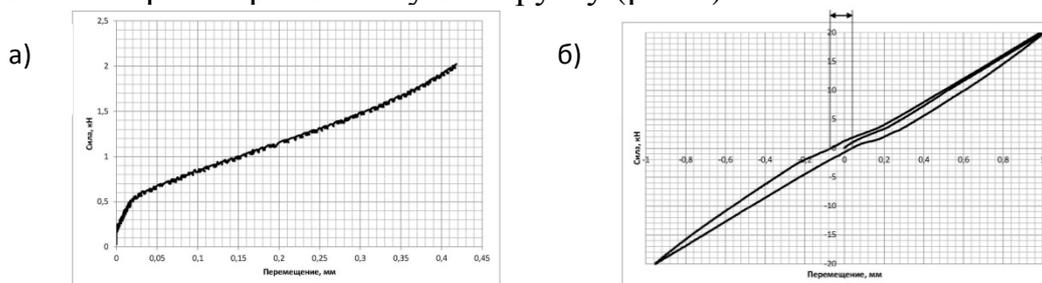


Рис. 1 Примеры диаграмм нагружений тяг а) осевое нагружение, б) радиальное нагружение.

Разработаны критерии соответствия тяг. Стенд позволил предприятию самостоятельно, без привлечения внешних лабораторий совершенствовать выпускаемую продукцию.

## Список информационных источников

1. ГОСТ Р 53835-2010 Автомобильные транспортные средства. Элементы рулевого привода и направляющего аппарата подвески. Технические требования и методы испытаний.

# МЕТОД ДУАЛЬНЫХ ЭНЕРГИЙ – ДВЕ ЭНЕРГИИ – ДВА ПАРАМЕТРА: ОЦЕНКА МАССОВОЙ ТОЛЩИНЫ И ЭФФЕКТИВНОГО АТОМНОГО НОМЕРА ОБЪЕКТА КОНТРОЛЯ

*Кытманов Ю.А., Осипов С.П., Ван. Я., Чинь Ван Б.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Осипов С.П., к.т.н., в.н.с. российско-китайской научной лаборатории радиационного контроля и досмотра ТПУ*

Метод дуальных энергий (МДЭ) расширил сферу своего применения в системах досмотрового контроля и рентгеновской вычислительной томографии (РВТ) за счёт функции распознавания материалов объектов контроля (ОК) [1]. Параметром распознавания является эффективный атомный номер (ЭАН) или функция от него [2]. Содержания понятия «ЭАН» зависит от решаемой задачи. Актуальной остаётся задача совершенствования подходов к оценке ЭАН и уточнения самого понятия применительно к МДЭ.

ОК характеризуется массовой толщиной (МТ)  $\rho H$  и ЭАН  $Z_{eff}$ . Для материала ОК, состоящего из простого химического вещества с атомным номером  $Z$ , соблюдается равенство  $Z_{eff}=Z$ . Предлагаемый подход к определению понятия «ЭОН» базируется на предварительном просвечивании тестовых объектов (ТО) из фрагментов, изготовленных из простых химических веществ и отличающихся по  $\rho H$  и  $Z$ , определении калибровочных функций и дальнейшем решении систем уравнений относительно эффективных МТ и ЭАН материала ТО. Алгоритм легко адаптируется для систем досмотрового контроля и систем РВТ, использующих МДЭ для распознавания материалов ОК и их фрагментов. Анализ расчётов ЭАН для двухслойных ОК из С и Al подтверждает корректность полученного определения.

## Список информационных источников

1. Rebuffel, V., Dinten, J.M. Dual-energy X-ray imaging: benefits and limits // Insight-non-destructive testing and condition monitoring. – 2007. – Vol. 49. – No. 10. – p. 589–594.
2. Osipov, S.P., Chakhlov, S.V., Osipov, O.S., Shtein, A.M., Strugovtsev, D.V. About accuracy of the discrimination parameter estimation for the dual high-energy method // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2015. – Vol. 81. – no. paper 012082.

# НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ КОЛЕСНОЙ ПАРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНОВ

*Магуперов А. Т.*

*Павлодарский государственный университет, г. Павлодар*

*Научный руководитель: Гутенко А. Д. к.т.н.,  
доцент кафедры физики и приборостроения ПГУ*

Темпы развития производства обуславливают значительное увеличение объема перевозок по железным дорогам, рост скоростей движения. Безопасность движения на железнодорожном транспорте определяется в значительной степени эксплуатационной надежностью пути и подвижного состава.

Для достижения этой цели применяют различные виды неразрушающего контроля. Неразрушающий контроль позволяет оценить качество продукции без нарушения ее целостности, имеет широкий диапазон возможностей, а также предназначен для выявления дефектов, контроля геометрических параметров, оценки физико-химических свойств материала, и других параметров.

Перечень вагонных деталей и узлов подлежащих контролю весьма широк. Она включает в себя элементы конструкций различных типов вагонов, колесные пары, тележки, автосцепное оборудования, рельсы, оборудование дизелей, компрессоров и др.

Как бы ни был совершенен метод какого-либо вида контроля, он не обеспечивает в полной мере решение задачи обнаружения дефектов любого типа или вида. Поэтому при контроле ответственных деталей подвижного состава с целью большей полноты и глубины контроля применяют систему неразрушающего контроля, представляющую совокупность одного или нескольких методов.

Одним из ответственных элементов вагона являются колёсные пары. Конструкция и техническое состояние колёсных пар оказывают влияние на плавность хода, величину сил, возникающих при взаимодействии вагона и пути, и сопротивление движению. Поэтому к ним предъявляют особые, повышенные требования.

## **Список информационных источников**

1. Бервинов В. И. Техническое диагностирование и неразрушающий контроль деталей и узлов локомотивов /В. И. Бервинов. – М. : ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», – 2008. – 332 с.
2. Неразрушающий контроль деталей вагонов. Общие положения. Руководящий документ РД 32.174-2001. – М.: ЦВ ЦЛ МПС РФ, 2001. – 56 с.

# ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ХРОМИРОВАНИЯ ШТОКОВ ГИДРОЦИЛИНДРОВ

*Макимова А.В.*

*Карагандинский государственный технический университет,  
г.Караганда*

*Научный руководитель: Айжамбаева С.Ж., к.п.н., зав.кафедрой  
измерительной техники и приборостроения КарГТУ*

Для повышения износостойкости контактирующих поверхностей, защиты деталей от коррозии и восстановления изношенных или бракованных деталей применяется электролитическое хромирование штоков гидроцилиндров. Для интенсификации процесса хромирования штоков гидроцилиндров следует применять анодно-струйное хромирование. В настоящее время для дальнейшего снижения трудоемкости процесса хромирования при обеспечении требуемого качества покрытия перспективной является технология скоростного анодно-струйного хромирования. Модернизация данного процесса скоростного анодно-струйного хромирования заключается в обеспечении новой элементной базы (персональные логические контроллеры) и сокращении времени хромирования. Схема управления электронным оборудованием модернизируемого стенда включает восемь программируемых логических контроллеров, автоматический терморегулятор, ПК и блок подготовки электролита. Контроллеры необходимы для управления конвейером, давлением и температурой электролита, проведения манипуляций с объектом хромирования, связи с управляющим компьютером. Система управления координирует выполнение отдельных операций процесса хромирования во времени и в пространстве.

Планируемое внедрение линии скоростного хромирования позволит сократить время нанесения покрытия на 30-35 % по сравнению с существующим технологическим процессом. Реализация компьютерного управления процессом хромирования позволит осуществить мониторинг за работой технологического оборудования в реальном масштабе времени.

## **Список информационных источников**

1. Новиков А.Е., Даринцева А.Б. Гибкие автоматизированные линии. Екатеринбург: УГТУ, 2006. – 221 с.2.

## МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ СТАЛИ

*Муратов К.Р., Соколов Р.А., Нерадовский Д.Ф.*

*Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень*

*Научный руководитель: Новиков В.Ф., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой физических методов контроля и диагностики*

Коррозия является причиной большого количества аварийных ситуаций возникающих на производстве [1]. В большинстве случаев, коррозия обусловлена неоднородностью материала по химическому и фазовому составу, плотности дефектов, ориентацией кристаллитов, структурой границ между ними, так как сталь является многофазным материалом, структура которого определяется химическим составом и видом термической обработки [1,2].

Процессы закалки и отпуска являются основополагающими методами термической обработки стали помогающие добиться требуемых прочностных и коррозионных свойств, как описано в ГОСТ 9.008-85.ЕСЗКС. Общим фактором, определяющим свойства стали, является степень однородности структуры.

Для контроля коррозионной активности стали используется металлографический, магнитный метод, весовой, метод определения химического потенциала и др. Только два метода являются из перечисленных являются неразрушающими.

Магнитный метод, является методом определения структуры и качества магнитных сталей, относится к неразрушающему контролю, а также составляет основу магнитной структуроскопии.

В данной работе исследуются корреляционные зависимости Фурье-спектра петель гистерезиса стали от коррозионных свойств.

Установлено, что с уменьшением амплитуды третьей гармоники, возрастает коррозионная убыль массы стали 45Х в 3% растворе соляной кислоты.

Таким образом, полученная зависимость может являться основой метода прогнозирования коррозионной стойкости стали 45Х в растворе соляной кислоты.

### Список информационных источников

1. Коллакот Р.А. Диагностика повреждений. – М.: Мир 1998 г. – с. 326.
2. Малахов А.И. Жуков А.П. Основы материаловедения и теория коррозии. – М., 1989 г. – с. 516.

# ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

*Назаренко С.Ю.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Удод В.А., д.т.н., ведущий научный сотрудник  
российско-китайской научной лаборатории радиационного контроля  
и досмотра ТПУ*

Радиографические методы радиационного неразрушающего контроля широко используется для контроля качества сварных швов и соединений различных конструкций. В результате контроля выявляются такие дефекты сварных соединений как трещины, непровары, поры, шлаковые включения.

В данной работе рассмотрен алгоритм обработки радиографических цифровых изображений сварных швов, основанный на использовании нейронных сетей [1]. Предполагалось, что сварной шов может иметь два типа дефектов – трещины и поры, математические модели образов которых могут быть заданы геометрическими фигурами – прямоугольниками и кругами, соответственно [2]. Основными параметрами сети для характеристики цифровых изображений сварных соединений являлись яркость и площадь сегментов изображений, а также их координаты.

Важным этапом алгоритма обработки цифровых изображений с помощью нейронной сети является процедура обучения сети. Обучение заключается в задании входного множества векторов, инициализации весов связей нейронной сети и подстройке весов так, чтобы ошибка между реальным и ожидаемым значением выходного вектора стала достаточно малой. Предварительно необходимо сформировать обучающую последовательность образов дефектов сварных соединений с правильными ответами (выходным вектором), на основе, которой производится обучение всей системы. Только после успешного обучения сети можно перейти к этапу разработки схемы сети с выбором количества слоев сети и количества нейронов в каждом слое и определением необходимых связей между слоями.

Особенностью разрабатываемого подхода является то, что для обучения нейронной сети и обработки информации по обнаружению дефектов сварных швов использовался математический пакет MATLAB.

## **Список информационных источников**

1. Хайкин С. Нейронные сети. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2006. – 1104 с.
2. Воробейчиков С.Э., Фокин В.А., Удод В.А., Темник А.К. Исследование двух алгоритмов распознавания образов для классификации дефектов в объекте контроля по его цифровому изображению // Дефектоскопия. – 2015. – № 10. – С. 54–63.

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ВОДЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЕЕ КАЧЕСТВА**

***Никитина А. И.***

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Гальцева О.В., к.т.н., доцент кафедры  
физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Полноценное и безопасное водопользование является общепризнанным фактором здоровья и важного условия благоустройства населенных мест. Проблема обеспечения населения водопроводной водой нормативного качества является актуальной. Решение этой задачи возможно путем получения и внедрения новых материалов в технологию очистки воды [1], используемой на хозяйственно-питьевые и производственные нужды, а именно, в работе предлагается использование разработанной технологии очистки воды с использованием волокнистого материала из термопластов в качестве фильтрующего материала.

Наиболее часто в качестве фильтрующих материалов применяется следующий набор: кварцевый песок, антрацитовая крошка, керамзит и другие [2]. При выборе загрузки предпочтение отдается материалам, имеющим более развитую удельную поверхность зёрен, большую межзерновую пористость, плотную загрузку, механически и химически стойким, более дешёвым. Так, полипропиленовое волокно, полученное из промышленных отходов и некондиционных изделий, предложено в качестве фильтрующего материала.

Проведенная санитарно-гигиеническая и бактериологическая оценка волокнистого материала из термопластов, а также оценка эффективности очистки воды на указанном материале в целях использования в практике хозяйственно-питьевого водоснабжения позволяет сделать следующие выводы:

- Волокнистый полимерный материал является инертным по отношению к природным подземным водам и не вносит дополнительных загрязнений в фильтруемую через него воду.
- Фильтрующий материал эффективен в очистке воды от железа и легко подвергается регенерации простыми способами.

### **Список информационных источников**

1. Кульский Л.А., Строкач П.П. Технология очистки природных вод. 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Вища шк. Головное изд-во, 1986. – 352 с.
2. Р. И. Аюкаев, В. З. Мельцер. Производство и применение фильтрующих материалов для очистки воды. – Л.: Стройиздат : Ленингр. отд-ние, 1985. – 119 с.

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТНЫХ АЛГОРИТМОВ И СТРУКТУР ДАННЫХ

*Пискунов А.С.*

*Лицей при ТПУ, г. Томск*

*Научный руководитель: Буркатовская Ю.Б., к.ф.-м.н., доцент кафедры  
информационных систем и технологий ТПУ*

Актуальность использования вероятностных алгоритмов определяется необходимостью экономного расхода памяти. Они позволяют решать задачи, которые возможно решить другим способом, но слишком дорогим, требующим много времени и других ресурсов, помогают создавать более дешевые и более предсказуемые системы.

Вероятностные алгоритмы (probabilistic algorithm) предназначены для решения задач, точное решение которых является невозможным или нерациональным.

На практике используется достаточно большое количество вероятностных алгоритмов, но я бы хотел остановиться на двух: фильтр Блума и алгоритм HyperLogLog.

Фильтр Блума (англ. Bloom filter) – это вероятностная структура данных, придуманная Бёртоном Блумом в 1970 году, позволяющая проверять принадлежность элемента к множеству. При этом существует возможность получить ложноположительное срабатывание (элемента в множестве нет, но структура данных сообщает, что он есть), но не ложноотрицательное.

Фильтр Блума представляет собой битовый массив из  $m$  бит. Изначально, когда структура данных хранит пустое множество, все  $m$  бит обнулены. Пользователь должен определить  $k$  независимых хеш-функций  $h_1(e), \dots, h_k(e)$ , отображающих каждый элемент в одну из  $m$  позиций битового массива достаточно равномерным образом.

Для добавления элемента  $e$  необходимо записать единицы на каждую из позиций  $h_1(e), \dots, h_k(e)$  битового массива.

Для проверки принадлежности элемента  $e$  к множеству хранимых элементов, необходимо проверить состояние битов  $h_1(e), \dots, h_k(e)$ . Если хотя бы один из них равен нулю, элемент не может принадлежать множеству (иначе бы при его добавлении все эти биты были установлены). Если все они равны единице, то структура данных сообщает, что  $e$  принадлежит множеству. При этом может возникнуть две ситуации: либо элемент действительно принадлежит множеству, либо все эти биты оказались установлены по случайности при добавлении других элементов, что и является источником ложных срабатываний в этой структуре данных.

Фильтр Блума актуально используется в прокси-серверах для опции cache digests; в Google BigTable для уменьшения числа обращений к

жесткому диску при проверке на существование заданной строки или столбца в таблице базы данных; в компьютерных программах для проверки орфографии.

При этом достоинства описываемой структуры данных по сравнению с хеш-таблицами, является возможность обходиться на несколько порядков меньшими объемами памяти, пренебрегая погрешностями. Обычно алгоритм используется для уменьшения числа запросов к несуществующим данным в структуре данных с более дорогостоящим доступом (например, расположенной на жестком диске или в сетевой базе данных), то есть для «фильтрации» запросов к ней.

HyperLogLog – это алгоритм, используемый для подсчета уникальных элементов во множестве.

HyperLogLog – это расширение более раннего алгоритма LogLog, являющегося результатом алгоритма 1984 Флайолет-Мартин. Так как для вычисления точной мощности мультимножества требуется объем памяти, пропорциональный мощности, использование наивных алгоритмов становится нецелесообразно, потому что затрачивается большой объем памяти, в этих случаях оптимально использовать описываемую структуру данных. Алгоритм HyperLogLog, использует значительно меньше памяти, но ценой получения только приближения мощности. Алгоритм HyperLogLog способен оценивать мощности  $>10^9$  с типичной точностью 2%, используя 1,5 кбайт памяти.

При изучении вероятностных алгоритмов становится очевидно, что использование таких алгоритмов не только приемлемо, более того, имеет смысл специально искать возможность применить их. Несмотря на присутствие погрешности, вероятностные алгоритмы целесообразно использовать на больших данных. В информационных источниках мы встречаем опасение по поводу использования вероятностных алгоритмов, предположения о том, что они могут работать неэффективно или их невозможно отладить. Однако эти опасения беспочвенны. Вероятностные алгоритмы содержат в себе долю случайности, которая поддается количественной оценке. Эту случайность можно проанализировать и получить надежный прогноз относительно поведения алгоритма. На самом деле, доля неопределенности в поведении алгоритма очень мала.

### **Список информационных источников**

1. Дасгупта С., Пападимитриу Х., Вазирани У. Алгоритмы. – М.: МЦНМО, 2014. – 320 с.
2. Bloomfilter [Электронный ресурс]. – режим доступа: [https://en.wikipedia.org/wiki/Bloom\\_filter](https://en.wikipedia.org/wiki/Bloom_filter). 10.09.2017.
3. HyperLogLog [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://en.wikipedia.org/wiki/HyperLogLog>. 10.09.2017.

# ПРОГРАММНОУПРАВЛЯЕМЫЙ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

*Попов А.С.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Обходский А.В. ,к.т.н., доцент кафедры электроники и автоматики ТПУ*

Высоковольтные источники питания широко применяются для создания промышленных технологий поверхностной модификации материалов, приборов неразрушающего контроля, научно-исследовательских приборов, а также в области контроля качества силовых электротехнических изделий и многих других областях.

Одной из основных научно-технических проблем при создании высоковольтных источников питания для материаловедческих приборов высокого разрешения является обеспечение стабильности характеристик питающего напряжения при длительной непрерывной работе материаловедческого оборудования. Стабильность характеристик питающего напряжения во многом зависит от параметров нагрузки [1].

Перспективные решения для управления высоковольтными источниками питания, согласно проведенным научно-исследовательским работам и теоретическим оценкам, основаны на применении алгоритмов адаптивного управления, которые обеспечивают управление параметрами источниками питания в реальном масштабе времени.

Другая проблема, возникающая при создании высоковольтных источников питания, заключается в необходимости минимизации массогабаритных параметров. Решение этой проблемы затруднительно при высоких напряжениях и ограничении изоляционных свойств материалов. При создании изоляционных материалов применялся специализированный программный комплекс моделирования [2].

Исследования проводились при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации. Соглашение RFMEFI57517X0150.

## Список информационных источников

1. Delshad, M.R., Rezanejad, M. and Sheikholeslami, A. A New Modular Bipolar High-Voltage Pulse Generator // IEEE Transactions on Industrial Electronics. – 2017. 64(2). – p.1195-1203.
2. Mamaev K., Obkhodsky A., Popov A. Estimation of the physico-chemical parameters of materials based on rare earth elements with the application of computational model // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2016. – V. 112 – p. 1-9.

# ГРАФИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

*Рубаненко С.В.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Гальцева О.В., к.т.н., доцент кафедры  
физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Живя в регионе, где развиты такие промышленные отрасли, как нефтедобыча и нефтепереработка, сталкиваешься с решением задач неразрушающего контроля в этих областях.

Задача нашего исследования состояла в оценке опасных участков трубопровода предприятия.

Для анализа любого объекта специалисты в области неразрушающего контроля первоначально должны изучить технологическую конструкцию объекта исследования.

Работы по экспертной оценке промышленной безопасности трубопроводов проводились на базе ООО «Томскнефтехим». Для создания заключения были созданы первичные чертежи объектов. Для реализации данных чертежей использовалась программа графического моделирования «КОМПАС-3D» [1-2].

Таким образом, оценка эксплуатации технического объекта начинается с проектирования (прокладки) элементов маршрутизации, где определяются реперные точки агрегатов и основные трассы коммуникаций, их соединяющих с помощью программного продукта. К элементам маршрутизации относятся следующие компоненты: трубопроводы различного назначения, системы вентиляции, системы электрического обеспечения, несущие короба и т.п.

В нашем случае, первичный чертеж представляет собой схематичное изображение трубопровода с указанием диаметра на каждом участке, где отмечены места проведения неразрушающего контроля.

Применение графических электронных средств позволяет сократить время для решения задач неразрушающего контроля и позволяет снизить расходы, связанные с ремонтом и эксплуатацией трубопровода.

## **Список информационных источников**

1. Гончаров П.С., Артамонов И.А., Халитов Т.Ф., Денисихин С.В., Сотник Д. Е. NX Advanced Simulation. Инженерный анализ. – М.: ДМК Пресс, 2012, 504 с.
2. Магомедов А. «Трубопроводы 3D» в три шага // Инструменты АРМ, 2009, с. 1-3.

## **НОВЫЙ МИКРОФОКУСНЫЙ ИСТОЧНИК ТОРМОЗНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ БЕТАТРОНА Б-18 ДЛЯ РАДИОГРАФИИ И ТОММОГРАФИИ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ**

*Рычков М.М., Каплин В.В., Маликов Е.И., Степанов И.Б.,  
Смолянский В.А., Луценко А.С., Генцельман В., Васьковский И.К.  
Томский политехнический университет, г. Томск*

Представлен новый источник микрофокусного жесткого тормозного излучения (энергия фотона  $> 1$  МэВ), основанный на бетатроне В-18 с узкой Та мишенью внутри, для радиографии и томографии высокого разрешения. Первые исследования источника демонстрируют его возможности для практического применения для обнаружения протяженных микродефектов в изделиях из тяжелых материалов и для контроля зазоров в стыках деталей составных конструкций. Метод радиографии был использован для исследования сборной конструкции, состоящей из четырех вертикально расположенных стальных блоков, между которыми были зазоры шириной 10 мкм. Рентгенографическое изображение структуры сборки, полученное с увеличением 2.4, показывает хорошую чувствительность обнаружения зазоров между соседними блоками, из-за малой ширины линейного фокуса источника тормозного излучения. Результаты также демонстрируют краевой фазовый контраст, из-за высокой степени пространственной когерентности излучения. Полученные результаты свидетельствуют о высоком качестве пучка излучения, генерируемого микрофокусным источником на основе компактного бетатрона, который также может быть использован и в лабораторном физическом эксперименте, например, в материаловедении для изучения внутренних границ раздела сред и микродефектов в композитных материалах.

# РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ СБОРА И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВИБРАЦИИ ДЛЯ ПИТАНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ УСТРОЙСТВ НА ТЕХНОГЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

Сагалакова А.Г.

Томский политехнический университет, г. Томск

Альтернативные источники энергии получили большое внимание из-за загрязнения окружающей среды от традиционных источников.

Одним из таких альтернативных источников энергии являются пьезоэлектрические генераторы. Эти устройства направлены на преобразования энергии, которые могут получать милливатты энергии из источников вибрации. Для определения уровня энергии при преобразовании вибрации на техногенных объектах исследованы зависимости амплитуды и среднеквадратичного значения выходного напряжения от уровня вибрации задаваемом на вибростенде при постоянных значениях частоты вибрации. Исследования проводятся для частот 100 Гц, 50 Гц, 25 Гц и 12,5 Гц, которые являются стандартными частотами вращения.

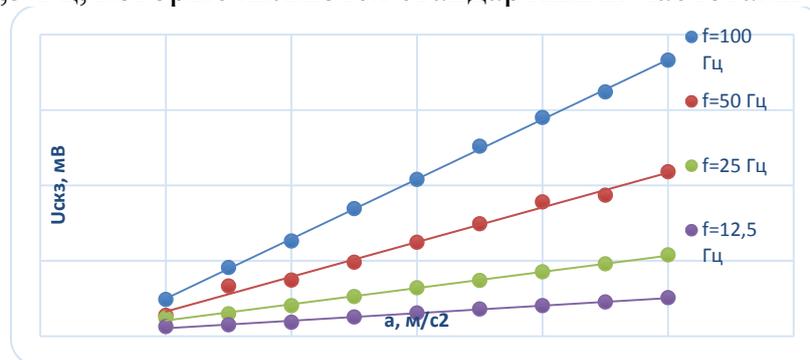


Рис. 1. График зависимости СКЗ выходного напряжения от пиковых значений виброускорения

Из полученных графиков видно, что зависимость является линейной, чем выше частота и виброускорение, тем выше напряжение на выходе. С помощью СКЗ выходного сигнала можно анализировать какое примерно получится на выходе постоянное напряжения, при преобразовании переменного на постоянное. Напряжение выходного сигнала мало, так как для предварительного эксперимента использовался измерительный датчик.

## Список информационных источников

1. Гриценко А., Никифоров В., Щеголева Т. Состояние и перспективы развития пьезоэлектрических генераторов // Компоненты и технологии. – 2012. – №. 9. – с. 63.

# УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ТОЛЩИНОМЕТРИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

**Серебренников И.Р.**

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Капранов Б.И., д.т.н., профессор кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Одним из перспективных направлений развития неразрушающего контроля является ультразвуковой метод контроля.

Ультразвуковая толщинометрия представляет собой один из достаточно популярных способов неразрушающего контроля, который в последнее время используется достаточно широко. Чаще всего эта технология применяется для того, чтобы определять техническое состояние трубопроводов самого различного назначения. В настоящее время именно толщинометрия считается одним из наиболее точных методов исследования, который практически полностью исключает какие-то ни было погрешности.

Основные преимущества ультразвуковой толщинометрии:

- возможность сделать измерения толщины изделия в местах, недоступных для измерения толщины механическим инструментом;
- максимальная точность определения толщины объекта, без каких-либо повреждений;
- исключаются традиционные погрешности.

Ультразвуковая толщинометрия является высокоточным, мобильным и высокоэффективным методом исследования, исключающим традиционные погрешности. Благодаря своевременно проведенным исследованиям вы сможете заранее выявить наиболее опасные участки конструкции/изделия и восстановить их, тем самым, избежав аварийных ситуаций.

## **Список информационных источников**

1. Лукьянов В.А., Петрусенко Е.В. Ультразвуковая толщинометрия и дефектоскопия. – М.: РГУ нефти и газа, 2002. -123 с.
2. Научно-технический центр Эксперт[Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.ntcexpert.ru/uc/uc2/629-ultrazvukovoj-tolshhinomer-bulat> 08.11.2017.

## ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ МИНИ – АЗС

*Сидоров И.В., Колосова И.И.*

*Томский государственный архитектурно-строительный университет,  
г. Томск*

*Научный руководитель: Колосова И.И., кандидат архитектуры,  
доцент*

Количество автомобилей работающих на бензине с каждым годом увеличивается и возникает проблема быстрого обслуживания клиентов.

Такую проблему решает автоматическая мини – автомобильная заправочная станция (АМ-АЗС) (рис. 1) – это единый конструктивный блок заводского изготовления, который предназначен для приема, хранения нефтепродуктов и заправки наземных транспортных средств, а также сбора поверхностных стоков и аварийного пролива топлива.

АМ-АЗС состоит из: 1.Фундаментная плита;2. Двустенный резервуар; 3. Технологический колодец; 4. Портал;5. ТРК; 6. Блок приема платежей;7. Моноколонна; 8. Навес



Рис. 1. Дизайн отечественных АМ-АЗС

### Список информационных источников

1. Europa engeneering [электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.europark-azs.ru>. 08.11.2017.

2. Youtube [электронный ресурс]. – режим доступа: <https://www.youtube.com>. 08.11.2017.

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО СИМУЛЯТОРА КОМПЛЕКСА ЦИФРОВОЙ РАДИОГРАФИИ

*Сиротьян Е.В.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Осипов С.П., к.т.н., в.н.с. российско-китайской научной лаборатории радиационного контроля и досмотра ТПУ*

В последние десятилетия произошли поистине революционные изменения в приборостроении, связанном с неразрушающим контролем природной среды, веществ, материалов и изделий. Указанные изменения коснулись и различных реализаций цифровой радиографии (ЦР) и компьютерной томографии (КТ). Возможности дальнейшего развития методов и средств ЦР и КТ связаны с совершенствованием регистраторов и источников рентгеновского излучения. Современные регистраторы (детекторы) рентгеновского излучения всех энергетических диапазонов имеют собственное высокое пространственное разрешение, которое уже достигло уровня единиц нанометров.

Высокая разрешающая способность и производительность систем ЦР и КТ обеспечивается источниками рентгеновского излучения, отличающимся от большинства своих предшественников увеличенной мощностью излучения и меньшим размером излучающей поверхности.

Существует значительное число подходов к формированию цифровых радиографических изображений в системах ЦР или проекций в системах КТ. Эти подходы связаны с используемыми регистраторами рентгеновского излучения. Программа-симулятор наиболее эффективна для имитационного моделирования систем цифровой радиографии для контроля сложных по форме ОК в случае применения предварительных фильтров для преднамеренного ужесточения пучка рентгеновского излучения. В результате предварительной фильтрации можно считать рентгеновское излучение псевдо-монохроматическим, что приводит к допустимости условной замены источника рентгеновского излучения источником гамма-излучения и к повышению быстродействия программы.

# РАЗРАБОТКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАГНИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ФЕРРОМАГНЕТИКОВ

*Соковец К.А., Вернета М.Я.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Гольдштейн А.Е., д.т.н., профессор кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Одним из перспективных направлений диагностики состояния стальных конструкций является определение магнитных характеристик ферромагнитных материалов, коррелированных с физико-механическими свойствами.

Разрабатываемая авторами измерительная установка позволит измерять магнитные характеристики ферромагнитных материалов, визуализировать петлю гистерезиса и определять гармонический состав кривой индукции для обеспечения возможности совершенствования известных и разработки новых методов структуроскопии.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- разработка устройства намагничивания;
- разработка блока электронного преобразования сигналов измерительной информации;
- разработка программного обеспечения для управления рабочими режимами установки и визуализации результатов измерений;

Измерительная установка была протестирована для решения практических задач: измерение магнитных характеристик образцов из сталей различных марок.

Создание универсальной измерительной установки для определения магнитных характеристик обеспечит возможность совершенствования известных и разработки новых методов структуроскопии.

По результатам лабораторных испытаний можно сделать вывод о том, что разработанная установка пригодна для решения основных прикладных задач магнитных измерений и магнитной структуроскопии.

## **Список информационных источников**

1. Ключев В.В. Неразрушающий контроль. Справочник в 8 томах. Т 6: в 3-х кн.: Кн. 1: Магнитные методы контроля. Кн. 2: Оптический контроль. Кн. 3: Радиоволновой контроль. – М.: Машиностроение, 2006. – 848 с.

# **СТЕНД ДЛЯ ВИБРАЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Спасенко В.С.**

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Мойзес Б.Б., к.т.н., доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Одним из перспективных направлений развития неразрушающего контроля является вибродиагностика.

Цель работы – разработка конструкции имитационного стенда для вибродиагностики фрезерных станков

Задачи:

- проанализировать устройства вибродиагностики;
- разработать кинематическую схему устройства;
- провести необходимые прочностные и жесткостные расчеты;
- разработать конструкторскую документацию.

Практическая новизна работы заключается в разработке конструкции универсального устройства вибродиагностики фрезерного станка, которая будет обладать относительно простой по конструкции и простой в эксплуатации. Универсальность устройства заключается в потенциальном применении для других типов станков.

В результате выполнения работы произведен анализ существующих методов и конструкций устройств имитации процесса резания. После, была разработана кинематическая схема стенда для вибродиагностики фрезерных станков, а в дальнейшем полный пакет конструкторской документации. Созданный стенд на основе конструкторской документации подвергался испытаниям для анализа недостатков конструкции, впоследствии был модернизирован.

После окончания работ по модернизации и отладке конструкции и утверждения метода вибродиагностики на данном стенде, планируется подача заявки на патент.

В данное время устройство для вибродиагностики находится в процессе доработки.

## **Список информационных источников**

1. Спасенко В.С., Бессонов Н.С., Глиненко Е.В., Мельнов К.В. Устройство для испытания фрезерных станков // Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее: V Международная конференция школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых, г. Томск, 2016 г. – Томск: Изд-во ТПУ, 2016. – Т. 1. – С. 205-206.

# СПЕКТРОФОТОМЕРИЧЕСКИЙ СПОСОБ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА СТОЧНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВОД

*Сысоева Н.В.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Гальцева О.В., к.т.н., доцент кафедры  
физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Производственные сточные воды характеризуются повышенным содержанием железа (6 – 10 мг/л), что плохо отражается на здоровье человека и животных, вызывает технологический брак в промышленности и является причиной снижения теплопередающей способности энергетического оборудования из-за отложений на внутренней поверхности тепловых сетей (1).

Необходимость проведения контроля качества очистки воды привела к появлению большого разнообразия методов этого контроля. В зависимости от типа воды различают контролируемые параметры, которые зависят от источника загрязнения (2). Работа по контролю направлена на выявление компонентов сточных вод промышленных производств, их концентрации и сравнение с нормативами СанПиН.

В данной работе решается задача подбора и применения подходящего метода для контроля различных примесей воды. На основе сравнительного анализа в качестве метода контроля основным методом был выбран спектрофотомерический способ исследования свойств сточных промышленных вод.

Для применения выбранного метода используется спектрофотометр типа ПЭ-5300ВИ. Этот прибор давно зарекомендовал себя, как имеющий характеристики повышенной надежности и точности определения загрязняющих веществ, простоты в эксплуатации. Так же немаловажно то, что он позволяет с наименьшей стоимостью проводить анализ по определению концентрации железа в воде.

Проведены экспериментальные исследования по обезжелезиванию воды на волокнистых сорбентах СБС-2 с применением спектрофотометрического метода анализа.

В результате исследований спектрофотометрическим методом анализа выявлена эффективность использования полипропиленового волокна в качестве фильтра в процессе очистки воды.

## **Список информационных источников**

1. Илларионова Е. А., Сыроватский И.П. Анализ сточных вод: учеб. пособие – Иркутск, ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава РФ. 2013. – 53 с.
2. Кульский Л.А., Строкач П.П. Технология очистки природных вод. 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Вища шк. Головное изд-во, 1986. – 352.

# ALGORITHMIC PROVISION FOR DATA PROCESSING OF MONITORING SYSTEMS

*Hussein H.M.*

*Minia University, Minia, Egypt*

*Научный руководитель: Якунин А.Г., д.т.н., профессор кафедры информатики, вычислительной техники и информационной безопасности Алтайского государственного технического университета, г. Барнаул*

Одним из важнейших требований, предъявляемых к таким системам, является обеспечение возможности долговременного и компактного хранения данных за длительные временные интервалы и способность автоматически выявлять в режиме реального времени по поступающим в систему мониторинга информационным сигналам от сенсоров нештатные ситуации при контроле технологических процессов и природные аномалии при мониторинге природных объектов

В данной работе подводятся краткие итоги многолетних исследований по разработке программного и аппаратного обеспечения таких систем [1]. В частности, в ней кратко рассматриваются общие вопросы принципов построения таких систем [2], а также приводятся более подробные сведения по их алгоритмическому обеспечению, направленному на решение вышеупомянутых проблем. В частности рассматриваются алгоритмы, направленные на выявление аномалий и нарушений регулярности протекания контролируемых процессов, в том числе циклических процессов [3], а также алгоритмы, направленные на компактификацию передаваемых и хранимых данных

## Список информационных источников

1. Hussein H.M., Kuntz R.V., Suchkova L.I. and Yakunin A.G. Design and Implementation Monitoring Systems for Weather and Technology Process // *Izv. Altai State Univ.* – 2013. – № 1.-p. 210–214.
2. Yakunin A.G., Hussein H.M. Hardware-software and algorithmic provision of multipoint systems for long-term monitoring of dynamic processes // *Journal of Physics: Conf. Series.* – 2017. – art.number 012028.
3. Hussein H.S., Yakunin A.G. Detection of Regularity Violations of Cyclic Processes in a Temperature Monitoring System Using Patterns Form // *J. of Sib. Fed. Univ. Math. Phys.* – 2015. – v. 8. – p. 157–164.
4. Hussein H., Yakunin A., Suchkova L. A Comparison of Data Compression Methods for Solving Problems of Temperature Monitoring // *MATEC Web of Conferences*, 2016. – V. 79(2016).

## КОНТРОЛЬ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

*Чечетов К.Е.*

*Тамбовский государственный технический университет, г. Тамбов*

*Научный руководитель: Савенков А.П., к.т.н., доцент кафедры механики и технологические измерения» ТГТУ*

Для контроля поверхностного натяжения поверхностно-активных веществ (ПАВ) и мономолекулярных пленок Ленгмюра наибольший интерес представляют методы, не нарушающие равномерности структуры слоя и не приводящие к мицеллообразованию в зоне контакта средства измерения с контролируемой средой [1]. Одним из таких методов является аэродинамический бесконтактный метод.

Перпендикулярно недеформированной поверхности жидкости из отверстия диаметром  $d$  вытекает турбулентная струя газа, которая формирует на поверхности жидкости углубление с осевой симметрией. Выталкивающая сила  $F_p$  и сила поверхностного натяжения  $F_\sigma$  противодействуют силе действия струи  $F$ . Повышение избыточного давления  $P$  перед отверстием приводит к увеличению силы  $F$  и высоты  $h$  углубления. Уравнение баланса сил на поверхности раздела фаз при условии постоянного давления  $P$  в статическом режиме взаимодействия

$$k\mu d^2 P/2 = \rho g V + \sigma \cdot \max[f_\sigma(y)],$$

где  $k$  – коэффициент формы углубления;  $\mu$  – коэффициент расхода газа отверстия 1;  $P$  – избыточное давление газа перед отверстием 1 (предполагается истечение газа в атмосферу), Па;  $\rho$  и  $\sigma$  – плотность и поверхностное натяжение жидкости 3, кг/м<sup>3</sup> и Н/м, соответственно;  $g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;  $V$  – объём углубления 2, м<sup>3</sup>;  $f_\sigma(y) = 2\pi \cdot r(y) \cdot \sin\beta(y)$  – функция, описывающая изменение силы  $F_\sigma$  по вертикали, м;  $r(y)$  – математическое описание образующей углубления 2 в декартовых координатах  $y-r$ , м;  $\beta$  – угол наклона касательной к образующей углубления относительно горизонтали (ось  $r$ ), рад [2].

### Список информационных источников

1. Блинов Л.М. Ленгмюровские пленки // Успехи физических наук. -1988. Т. 155. – Вып. 3. С. 443-480.
2. Мордасов М. М., Савенков А. П., Чечетов К. Е. Методика исследования взаимодействия струи газа с поверхностью жидкости // Журнал технической физики. – 2016. Т. 86. – Вып. 5. С. 20–29.

# МОБИЛЬНЫЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

*Сун Шичэнь, Сяолян Чжан*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Мойзес Б.Б., к.т.н., доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Актуальность вибродиагностики технологического оборудования неоспорима [1]. Цель данной работы – разработка простой и точной методики вибродиагностики элементов гидропривода.

В задачи работы входило:

- апробация применения комплекса «Виброрегистратор-У» [2] при диагностике элементов гидропривода;
- проведение диагностики выбранного гидравлического агрегата;
- разработка инструкции по вибродиагностике выбранного гидравлического агрегата.

В аспекте решения обозначенных задач для вибродиагностики был выбран аксиально-поршневой насос. Выбор основан на опыте, который демонстрирует, что вибродиагностический метод наиболее приемлем для циклически работающих гидроэлементов.

Проведенные исследования позволили построить диаграмму, демонстрирующую снижение вибрации при увеличении давления. Зная, что при увеличении давления уровень вибрации у исправных насосов должен расти, делается вывод о перетекании жидкости из напорной магистрали в сливную вследствие недопустимого уровня износа поверхностей распределителя. В результате разработана инструкция по вибродиагностике аксиально-поршневого насоса на основе применения мобильного диагностического комплекса «Виброрегистратор-У».

## Список информационных источников

1. Гаврилин А.Н., Мойзес Б.Б., Черкасов А.И. Конструктивные методы повышения виброустойчивости // Контроль. Диагностика. – 2013 – №. 13. -С. 82–87.
2. Гаврилин А.Н., Мойзес Б.Б., Черкасов А.И., Мельнов К.В., Хайруллин А.Р., Чжан С. Мобильный комплекс для оперативной диагностики элементов технологической системы // Информационно-измерительная техника и технологии, ИИТиТ 2016: материалы VII научно-практической конференции, Томск, 25-28 Мая 2016 – Томск: Изд-во ТГУ, 2016. – С. 216-221.

# РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В КИТАЕ

**Чжун Ян, Чахлов С.В.**

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Чахлов С.В., к.ф.-м.н., заведующий  
российско-китайской научной лабораторией радиационного контроля  
и досмотра ТПУ*

Компьютерная томография (КТ) является передовым методом неразрушающего контроля не только для обнаружения неоднородности, включений и дефектов изделий, но и для получения точной информации о материалах и структуре объекта контроля. В настоящее время КТ широко используется практически во всех областях промышленного производства и стала необходимой технической гарантией для контроля качества, технических исследований, инноваций в процессах и т.д.

Как известно, в последние годы в Китае быстро развиваются производства высокоскоростных железных дорог, автомобилей, самолетов, ракет-носителей и т.д. В соответствии с высокими требованиями к ответственным высокотехнологичным изделиям необходимо контролировать их качество до их использования. Высокоэнергетическая компьютерная томография (ВКТ) имеет большую проникающую способность, высокую чувствительность обнаружения дефектов и позволяет качественно измерять и визуализировать сложные внутренние структуры при контроле толстостенных ответственных изделий.

С момента успешного выпуска первой системы ВКТ в 2004 г, прошло 13 лет. В настоящее время, существуют три компании, которые серийно выпускают ВКТ с энергией от 2 МэВ до 15 МэВ, это GRANPECT, SPRI и CZST.

В данной работе представлен обзор развития и применения ВКТ в Китае. Рассмотрены области применения ВКТ и приведены конкретные примеры.

## **Список информационных источников**

1. Xiao YongShun, Chen Zhiqiang, Li Yantao, Ye Liang. Development and Applications of High Energy Industrial Computed Tomography in China. 19th World Conference on Non-Destructive Testing 2016.
2. Chen Zhiqiang, Li Liang, Feng Jianchuan. New Development of High Energy Industrial Computed Tomography (ICT). CT Theory and Applications. Nov. 2005. – Vol.14. – No.4. – P. 1-4.
3. Tang Chuanxiang. Present status of the accelerator industry in Asia. Proceedings of IPAC'10, Kyoto, Japan WEIRA02.

# **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ДУАЛЬНЫХ ЭНЕРГИЙ ДЛЯ ТОМОГРАФИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ТЕПЛОВЫДЕЛЯЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ**

**Чинь В.Б., Осипов С.П.**

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Осипов С.П., к.т.н., в.н.с. Российско-китайской научной лаборатории радиационного контроля и досмотра ТПУ*

Тепловыделяющие элементы (ТВЭЛ) ядерных реакторов представляет собой изделия, слои которых состоят из материалов, отличающихся по плотности и атомному номеру. Эффективным способом контроля ТВЭЛ является рентгеновская вычислительная томография (РВТ) [1], применение которой сопряжено с выраженностью артефактов. Метод дуальных энергий (МДЭ) уменьшает влияние артефактов на качество контроля и позволяет оценить пространственное распределение плотности и эффективного атомного номера. В научной литературе недостаточно данных для выбора и оценки параметров и характеристик анализируемых систем.

В докладе приведена структурная схема системы РВТ с МДЭ. Для оценки проекций параметров МДЭ необходимы алгоритмы [2], трансформирующие наборы проекций, полученные для двух максимальных энергий рентгеновского излучения. Сформулированы рекомендации по структуре алгоритмов, формированию тестовых объектов и по выбору максимальных энергий. Рассмотрены основные задачи, для решения которых могут быть использованы анализируемые системы: получение оценок распределений плотности и эффективного атомного номера; измерение характерных линейных размеров, площадей и объёмов; оценка однородности распределения солей урана по внутренней части ТВЭЛ. Приведены результаты математического моделирования, иллюстрирующие преимущества исследуемых систем.

## **Список информационных источников**

1. Trinh, V.B., Zhong, Y., Osipov, S.P., Batranin, A.V. Checking the possibility of controlling fuel element by X-ray computerized tomography // Journal of Physics Conference Series. – 2017. – Vol. 881. – 012011.
2. Osipov, S., Libin, E., Chakhlov, S., Osipov, O., Shtein, A. Parameter identification method for dual-energy X-ray imaging // NDT & E International. – 2015. – Vol. 76. – P. 38–42.

## МЕМБРАНЫ ДЛЯ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

*Шашкина С.С.*

*Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск*

*Научный руководитель: Бочкарёва С.С., к.х.н.,  
доцент кафедры технологии продуктов питания и химии ИРНИТУ*

Формирование мембран проводили из растворов полимеров: поли-2-метил-5-винилпиридина (ПМВП), поливинилпиразола (ПВП), поли-4-винилпиридина (ПВСП) и сополимеров: 2-метил-5-винилпиридин — винилхлорида (ПМВП-ВХ), 2-метил-5-винилпиридин — винилацетата (ПМВП-ВА) в диметилформамиде (ДМФА). Получение пленок проводили методом полива. Активацию поверхности, после высушивания и термической обработки пленок при 110<sup>0</sup>С, осуществляли допированием сформированных мембран растворами ортофосфорной кислоты. Электропроводность пленок измеряли методом комплексного импеданса в изотермическом режиме.

Электрическая проводимость полимерных мембран на основе гомополимеров и сополимеров была оценена, как недостаточно высокая.

Повышения электрической проводимости мембран предполагалось добиться при формировании пленок на основе изученных органо-неорганических композитов. Получение исходных растворов композитов, предназначенных для формирования полимерных пленок, осуществляли путем гидролиза тетраэтоксисилана (ТЭОС) (1) и хлорметилтриэтоксисилана (ХМТЭС) (2) в присутствии (со)полимеров из водно-спиртовых растворов в отсутствие катализатора (щелочного или кислотного).

Полученные данные убедительно иллюстрируют общее повышение электропроводности пленок на основе композитов в сравнении с пленками на основе гомополимеров и сополимеров.

Таким образом, изученные сополимеры и композиты являются материалами, представляющими интерес при создании протонообменных мембран для водородно-воздушных топливных элементов, эксплуатационные характеристики которых не уступают лучшим отечественным и зарубежным аналогам.

### Список информационных источников

1. Бадлуева Т.В., Чеснокова А.Н., Лебедева О.В. Новые протон-проводящие мембраны для топливных элементов // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2014. № 2 (7). – С.15-19.

2. Lebedeva O.V., Chesnokova A.N., Badlueva T.V., Sipkina E. I., Rzhchitskii A. E. , and Pozhidaev Yu. N. Hybrid Ion-Exchange Membranes Based on Heteroaromatic Sulfonic Acid Derivatives // Petroleum Chemistry. – 2015. Vol. 55. – No. 5. – P. 333–338.

# ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОВОЛНОВОГО МЕТОДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ГИДРАТНЫХ ПРОБОК В ГАЗОПРОВОДАХ

*Шибико А.В.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель Шиян Владимир Петрович, к.ф.-м.н., доцент  
кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

При определенных температуре и давлении в газопроводах могут зарождаться гидратные образования (пробки), нарушающие нормальный режим работы газопровода. Обнаружение и разрушение их представляет довольно сложную техническую задачу.

В данной работе рассмотрена возможность использования электромагнитных волн СВЧ диапазона для обнаружения и определения местоположения гидратных образований (пробок) в газопроводах.

В основе метода лежит принцип импульсной рефлектометрии, в котором информативным параметром является время распространения СВЧ импульса в линии передачи до неоднородности и обратно к точке излучения импульса.

Согласно этому методу в контролируемую трубу вводится СВЧ импульс, например, наносекундной длительности. Распространяясь по трубе импульс при наличии неоднородности (гидратной пробки, скребка или поршня) отражается от него и возвращается к входу трубы. По времени двойного пробега импульса (до объекта и обратно), при известной скорости распространения электромагнитной волны в трубе, оценивается расстояние до неоднородности. Отражение СВЧ импульса от пробки происходит за счет разницы электрофизических параметров (диэлектрическая проницаемость, тангенс угла диэлектрических потерь) рабочей среды в трубе и пробки. Опытный образец устройства, реализующего данный метод, опробован на газоконденсатном месторождении Мыльджино (Томская область). Измерено затухание СВЧ импульса длительностью 10 наносекунд, частотой заполнения 10 ГГц в шлейфовой трубе диаметром 273 мм, составившее 0,35 дБ/м, при котором надежно фиксировался имитатор гидратной пробки (лед) объемом 1,5 литра на расстоянии 50 метров от начала трубы. Результаты показали работоспособность устройства и перспективность его применения в реальных условиях месторождений для оперативного обнаружения в газопроводах гидратных пробок и других инородных объектов. При чувствительности современной СВЧ аппаратуры -160 дБ/Вт данный метод позволит обнаруживать гидратные пробки и определять их местоположение в газопроводе на расстоянии в сотни метров от точки ввода импульса в газопровод.

# МЕХАНОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СЕНСОРНОГО КОНТРОЛЯ ГАЗОВЫХ СРЕД

*Шубенкова Е.Г.*

*Омский государственный технический университет, г. Омск*

Полупроводниковые сенсоры обладают важным преимуществом перед другими типами сенсоров, так как чувствуют и токсичные и горючие газы. Особого внимания заслуживают пленки и пленочные структуры на основе соединений  $A^3B^5$ ,  $A^2B^6$ , представители которых уже зарекомендовали себя в качестве чувствительных элементов газовых сенсоров [1]. Сочетание свойств исходных бинарных компонентов и собственных свойств твердых растворов позволяет получать уникальные материалы с оптимальным составом и непрерывно изменяющимися свойствами. Интерес к твердым растворам системы InSb–ZnTe связан с уникальными оптическими и электрофизическими свойствами исходных бинарных полупроводниковых компонентов и с исследованием возможности получения на их основе перспективных материалов с новыми электронными и оптическими свойствами.

В данной работе твердые растворы полупроводниковой системы InSb–ZnTe, содержащие до 20 мол.% ZnTe впервые синтезированы с использованием механохимической активации. При синтезе твердых растворов InSb–ZnTe для интенсификации процесса сплавления бинарных компонентов использовали предварительную механохимическую обработку исходных смесей, которая способствует возникновению новых активных центров на свежееобразованной поверхности твердых тел и ускорению диффузионных процессов, и тем самым, позволяет повысить реакционную способность веществ и интенсифицировать протекание твердофазных реакций [2].

Кроме получения, методы оперативной диагностики и контроля, базирующиеся на полупроводниковых системах, предусматривают изучение адсорбционно-зарядовой чувствительности к детектируемым газам, кинетических особенностей формирования соответствующих сенсорных откликов.

## Список информационных источников

1. Каттралл Роберт В. Химические сенсоры. – М.: Научный мир, 2000. – 144 с.
2. В.В. Болдырев, Механохимия и механическая активация твердых веществ // Успехи химии. – Т. 75. – №3. – 2006. – С. 203-216.

**СЕКЦИЯ № 2**

**ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

## МОДУЛЬ УЧЕТА РАСХОДА ВОДЫ ДЛЯ «УМНОГО ДОМА»

*Букрина А.В.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Казаков В.Ю. к.ф.-м.н.,  
доцент кафедры систем управления и мехатроники ТПУ*

Целью данной работы является разработка аппаратной и программной части модуля учета расхода воды в рамках технологии «умного дома». К данному модулю предъявляются жесткие требования: минимальные переделки существующих счетчиков воды, минимальные затраты на аппаратное и программное обеспечение, расширяемость системы за счет наращивания количества и типов модулей учета ресурсов.

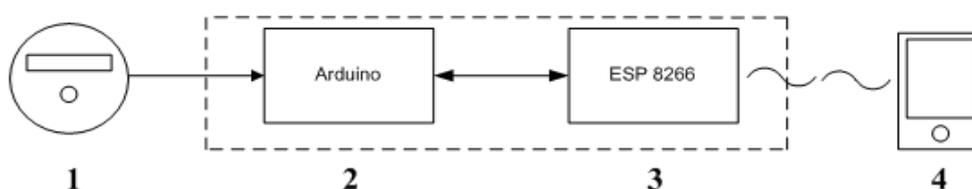


Рисунок 1 – Схема системы сбора и передачи данных

На рисунке 1 представлена структурная схема предлагаемого модуля. Здесь 1 – импульсный счетчик расхода воды (типа «Норма СВКН»[1]); 2 – микроконтроллерный модуль ArduinoUno, 3 – Wi-Fi-модуль ESP 8622; 4 – сотовый телефон.

Импульсный счетчик воды имеет магнитоуправляемый герметизированный контакт (геркон), цена деления импульса 0,01 м<sup>3</sup>/имп. Расход воды вычисляется по формуле:  $V = V_0 + n \cdot 0,01$  (м<sup>3</sup>), здесь  $V_0$  – начальное значение,  $n$  – количество импульсов.

Микроконтроллерный модуль на аккумуляторах основное время находится в спящем режиме и откликается на передний фронт импульса напряжения и обновляет переменную  $n$ . Данное значение передается на Wi-Fi-модуль, на котором развернут web-сервер. По запросу с сотового телефона может быть прочитано текущее показание расхода воды. Преимущества данной системы: малая стоимость аппаратного обеспечения, отсутствие необходимости в линиях связи и питания, простота перехода от действующих систем учета.

### Список информационных источников

1. Норма ИС [Электронный ресурс]. – режим доступа: [http://www.normais.ru/product/product\\_water/bytovye-schetchiki-vody-norma-svkm-15](http://www.normais.ru/product/product_water/bytovye-schetchiki-vody-norma-svkm-15). 21.09.2017.

# АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К АВТОМАТИЗИРОВАННОМУ УПРАВЛЕНИЮ И ИЗМЕРЕНИЮ В ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

*Васенёв М.Ю.*

*Поволжский государственный технологический университет,  
г. Йошкар-Ола*

*Научный руководитель: Мясников В.И., к.т.н., заведующий кафедрой  
информационно-вычислительных систем ПГТУ*

Несмотря на то, что существующие лесные машины имеют высокий уровень автоматизации управления и измерения, продолжают всё же оставаться некоторые области, совершенствование которых могло бы способствовать улучшению различных моментов процесса лесозаготовки. В связи с этим можно выделить два различных подхода [1, 2].

*1. Некоторое решение могло бы повысить производительность (результат/час). Это будет требовать повышенного уровня автоматизации, так как производственная мощность современных машин ещё недостаточно высока, чтобы «сделать» операторов «узким местом» в процессе лесозаготовки. Полуавтоматические функции также могут снизить разрыв в производительности между новичками и опытными водителями.*

*2. Экономический выигрыш также может быть достигнут посредством снижения эксплуатационных расходов (стоимость/час). В этом случае, безусловно, автоматизация также может быть полезна. Например, заработная плата на данный момент составляет 30-40% от издержек на транспортировку леса, а с увеличением количества задач, которые возможно решать без человеческого вмешательства, эти затраты могут быть снижены. Стоимость топлива – еще одна большая доля от суммарных расходов. Brunberg (2006) сообщает, что среднее потребление топлива – 11.81л/ч или, по другим данным, составляет 0.7-1.4л на каждый кубометр перевезённого леса.*

Дополнительные проблемы, которые можно было бы решить посредством стратегий автоматизации управления и измерения, – безопасность оператора (например, существует риск опрокидывания машины) и влияние внешних условий (скажем, излишнее потребление топлива и наносимый вред почве).

## Список информационных источников

1. Шегельман И. Р., Скрыпник В. И., Галактионов О. Н. Техническое оснащение современных лесозаготовок – СПб.: ПРОФИ-ИНФОРМ, 2005.
2. Vik T. Working conditions for forest machine operators and contractors in six European countries / Number 25 in Rapport. Department of Forest products and markets, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, 2005.

# ЭЛЕКТРОИСКРОВОЙ ИСПЫТАТЕЛЬ КАБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ФУНКЦИЕЙ КОНТРОЛЯ ПОГОННОЙ ЕМКОСТИ И ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ

*Галеева Н.С.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Редько В.В., к.т.н.,  
доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Изоляция является одним из основных конструктивных элементов кабельных изделий и необходима для предотвращения электрического контакта между проводящими частями кабелей. В действующей нормативной документации регламентированы два метода технологического контроля состояния изоляции кабельных изделий: электроискровой [1] и электроемкостной [2]. Недостатки этих методов отмечены в работе [3]. Указанные недостатки было предложено устранить посредством объединения двух методов. Разработанный комплексный метод контроля заключается в приложении к объекту контроля переменного испытательного напряжения с помощью специального электрода и одновременном непрерывном контроле погонной емкости. Величина испытательного напряжения выбирается исходя из толщины и материала изоляции, аналогично испытаниям по категории ЭИ-2 (испытания «на проход») [4]. Таким образом, о состоянии изоляции судят по двум факторам: по изменению погонной емкости и возникновению электрического пробоя.

Аппарат, разработанный на основе комплексного метода, имеет следующие технические характеристики: амплитуда испытательного напряжения: (1-40) кВ; диапазон частот испытательного напряжения: (0,05-5) кГц; диапазон измеряемой емкости: (10-300) пФ; погрешность измерения электрической емкости изоляции:  $\pm(10\%+10 \text{ пФ})$ .

*Работа выполнена при поддержке ФГБУ «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере».*

## **Список информационных источников**

1. Кабели, провода и шнуры. Методы испытания напряжением: ГОСТ 2990-78. Москва: Изд-во стандартов, 1986. – 18 с.
2. Кабели связи. Методы испытаний: ГОСТ 27893–88 (СТ СЭВ 1101–87). Москва: Изд-во стандартов, 1989. – 26 с.
3. Старикова Н. С. , Редько В. В. Исследование методов контроля целостности изоляции в области слабых и сильных электрических полей // Вестник науки Сибири. – 2013. – №. 3 (9) . – С. 55-59.
4. Кабели, провода и шнуры. Нормы толщин изоляции, оболочек и испытаний напряжением: ГОСТ 23286-78. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2008. – 8 с.

## **ТИТРИМЕТРИЧЕСКИ МЕТОДЫ АНАЛИЗА В КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА**

**Гомер В.О.**

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Казаков В. Ю., к. ф.-м.н.,  
доцент кафедры систем управления и мехатроники ТПУ*

Цель работы заключается в определении возможности или невозможности отбора образца при проведении контроля качества объемом меньше указанного в фармакопейной статье предприятия для измерения содержания ионов  $\text{Cl}^-$  не превышая допустимую погрешность с использованием автоматического титратора MettlerToledo серии T70 высокого класса точности и комбинированного электрода DGi111-SC.

Проблема связи разбавления образца и значением погрешности в работе решается применением кислотно-основного титрования потенциометрическим методом с использованием автоматического титратора MettlerToledo серии T70 и электрода DGi 111-SC.

Методика измерений по определению содержания ионов  $\text{Cl}^-$  в растворе HCl с использованием титранта 0,1 М NaOH с описанием последовательности, технологии установок новых и применения заложенных в память параметров титратора MettlerToledo T70 и электрода DGi 111-SC.

В результате исследования по разработанным методикам, осуществлена автоматизация процесса контроля качества радиофармпрепаратов.

Достигнутые технико-эксплуатационные показатели: снижение объема образца измерения не противоречит требованию нормативных документов, результаты измерений находятся в пределах допустимой погрешности, возможность использования объема образца меньше указанного в фармакопейной статье предприятия.

# ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ Т-ОБРАЗНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В ТЕРАОММЕТРАХ

*Ермошин Н.И., Якимов Е.В.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Гольдштейн А.Е., д.т.н., профессор кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Широкое распространение получили тераомметры, имеющие схему преобразователя сопротивления в напряжение с обратной шкалой, на основе операционного усилителя (рисунок 1).

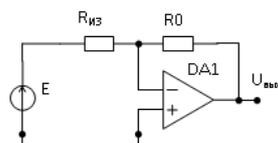


Рис. 1. Преобразователь сопротивления в напряжение с обратной шкалой: DA1 – усилитель постоянного тока (УПТ);  $E$  – величина ЭДС источника;  $R_{из}$  – измеряемое сопротивление;  $R_0$  – образцовое сопротивление

Выходное напряжение такого тераомметра равно:

$$U_{\text{ВЫХ}} = -E \cdot \frac{R_0}{R_{из}} \quad (1)$$

Из формулы (1) видно, что чем больше сопротивление  $R_0$  в цепи обратной связи, тем большее сопротивление возможно измерить. Поэтому для обеспечения малой погрешности тераомметра сопротивление обратной связи необходимо выбирать как можно меньшего номинала.

Теоретически применение Т-образной обратной связи может помочь решить данную проблему (рисунок 2).

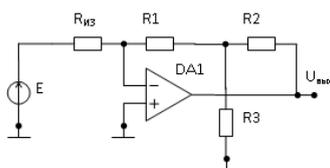


Рис. 2. Преобразователь сопротивления в напряжение с Т-образной обратной связью:  $R_1, R_2, R_3$  – сопротивления Т-образной связи

В этом случае для получения устойчивого полезного сигнала потребуются резисторы с меньшими номиналами. Уравнение преобразования для данной схемы описывается выражением:

$$U_{\text{ВЫХ.ТЕОР}} = -E \cdot \frac{R_1 + R_2 + \frac{R_1 \cdot R_2}{R_3}}{R_{изм}} = -E \frac{R_э}{R_{изм}}, \quad (2)$$

где  $R_э$  – эквивалентное сопротивление обратной связи УПТ;  $U_{\text{ВЫХ.ТЕОР}}$  – теоретическое выходное напряжение преобразователя с Т-образной обратной связью.

# ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ МОДУЛЯЦИИ СИГНАЛОВ В СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

*Жакишева Т.М.<sup>1</sup>, Саклаков В.М.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Томский политехнический университет, г. Томск*

<sup>2</sup>*Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда*

*Научные руководители: Якимов Е. В., к.т.н., доцент каф. ФМПК ТПУ,  
Есенбаев С. Х. к.т.н., доцент каф. ИТПС КарГТУ*

В настоящей работе проводится анализ одного из способов измерения физических величин и их передачи на расстояние – **модуляции сигналов**. Данный способ передачи данных по каналам связи позволяет максимально использовать свойства каналов, а также повысить скорость передачи данных. Модуляция сигналов, предназначенная для передачи измерительной информации с датчиков и приборов, используется в различных отраслях народного хозяйства [1-2].

Выделяют аналоговые и импульсные методы модуляции. При использовании аналоговой модуляции информация кодируется посредством изменения амплитуды, частоты или фазы синусоидального сигнала несущей частоты.

Амплитудная модуляция выполняется изменением амплитуды несущего сигнала.

Частотная модуляция осуществляется изменением частоты несущего сигнала путем воздействия модулирующего сигнала.

При фазовой модуляции информационный сигнал управляет фазой несущего сигнала.

Импульсная модуляция представляет собой разновидность модулированных сигналов, при которой несущий сигнал является последовательностью импульсов. Изменением параметров импульсных сигналов (амплитуды, длительности, фазы, частоты), определяют вид импульсной модуляции. В соответствии с этим выделяют четыре основных вида импульсной модуляции: амплитудно-импульсную, широтно-импульсную, фазо-импульсную и частотно-импульсную модуляции.

## Список информационных источников

1. Губа В.И. Виды модуляции. Модуляция и демодуляция // Депонированная рукопись № 1373-В2003 14.07.2003. – 23 с.
2. Проскуряков Р.М., Родионова Д.А. Обзор цифровых видов модуляций // Техника и технология: новые перспективы развития. 2016. № XXI. С. 10-11.

# **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КАЛИБРОВКИ ДЛЯ ПРИБОРОВ МАНОМЕТРИЧЕСКОГО ТИПА НА ПРЕДПРИЯТИИ НАЦЭКС**

***Канунникова К.О.***

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Вавилова Г.В., к.т.н.,  
доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Средства измерений не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и не прошедшие поверку могут в добровольном порядке подвергаться калибровке с целью установления новых метрологических характеристик.

Калибровка средств измерений – совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик и (или) пригодности к применению средства измерений, не подлежащего государственному метрологическому контролю и надзору.

На предприятии была разработана методика калибровки для приборов манометрического типа. Для получения новых метрологических характеристик манометр с помощью образцового грузопоршневого манометра был откалиброван.

Манометр грузопоршневой применяется в качестве эталонного СИ при поверке и калибровке средств измерений избыточного давления.

Работа манометра грузопоршневого основана на принципе неуплотненного поршня и заключается в уравнивании измеряемого давления, действующего на нижний торец поршня, суммарным весом поршня, грузоприемного устройства и установленных на нем грузов.

Вывод: в ходе разработки методики калибровки были получены навыки работы с манометрами, образцовыми манометрами.

## **Список информационных источников**

1. МИ 2124-90 «Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры и тягонапоромеры показывающие и самопишущие» // Методика поверки. – 1990.
2. Об обеспечении средства измерений РК: закон от 7 июня 2000 г. (с изм. и доп. от 29 октября 2015 г.). №53-П.

## РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФЕРРОМАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Кожевников В.В.**

*КРСУ им. Ельцина, Киргизия, г. Бишкек*

*Научный руководитель: Михеева Н.В., к.т.н., доценткафедры  
приборостроения КРСУ им. Ельцина*

Ферромагнитные материалы играют огромную роль в самых различных областях современной техники.

Магнитная проницаемость ( $\mu$ ) – это очень важный интегральный показатель. Петля гистерезиса показывает свойства ферромагнетиков в отдельных сочетаниях ( $H$ ;  $B$ ), но ими трудно пользоваться, а  $\mu$  широко применяется в инженерной практике. Поэтому необходимо разработать установку по изучению магнитной проницаемости.

Целью работы является разработка метода и устройства для исследования свойств ферромагнитных материалов (УДИФ).

При выполнении работы были решены следующие задачи:

- проведен обзор существующих методов и средств для измерения параметров ферромагнетиков;
- выбран принцип построения УДИФ;
- разработаны функциональные и принципиальные схемы УДИФ;
- проведены расчеты и выбрана элементная база аппаратной части УДИФ;
- разработана методика экспериментального исследования УДИФ;
- проведены экспериментальные исследования УДИФ и проанализированы их результаты.

### Список информационных источников

1. Хёрд К. М. Многообразие видов магнитного упорядочения в твёрдых телах. -С. 51-54.
2. Аннаев Р. Г. Магнитоэлектрические явления в ферромагнитных металлах Ашхабад, 1951. – 105 с.
3. Тябликов С. В. Методы квантовой теории магнетизма. 2-е изд. – М., 1975. -С. 25-32
4. Невзгодова Е. Современная экспериментальная физика. 3-е изд. – СПб., 2009.

# ЕМКОСТНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

*Лысенко П.В.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Гольдштейн А.Е., д.т.н., профессор кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Для измерения перемещения, одними из лучших преобразователей, являются емкостные датчики.

Емкостное измерительное преобразование основано на зависимости комплексного электрического сопротивления конденсатора от различных факторов.

Конденсатор образуется двумя сближенными проводниками, разделенными диэлектриком.

Конденсаторы имеют различные конструкции. Для измерения линейного перемещения наиболее подходящая конструкция преобразователя с типом конденсатора плоскопараллельный с однослойным диэлектриком.

Емкостные методы успешно применяются для контроля уровня диэлектрических и проводящих сред.

Перспективным направлением следует считать разработку и широкое внедрение в приборах контроля таких первичных измерительных преобразователей, которые основаны на простых, хорошо изученных физических принципах, на принципиально линейных зависимостях «вход-выход», инвариантных по своей природе к влиянию неблагоприятных внешних воздействий, легко поддающихся расчету и воспроизведению, в том числе при массовом и серийном производстве, несложных в изготовлении, наладке и настройке. К числу таких перспективных устройств, пригодных для решения широкого круга задач контроля микроперемещений, можно отнести емкостные первичные преобразователи.

## **Список информационных источников**

1. Гольдштейн А.Е. Физические основы получения информации: учебник Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 292 с.

2. Неразрушающий контроль. Справочник / под ред. В.В. Клюева: в 8 т.: Т 5: В 2-х кн.: Кн. 1: Тепловой контроль. Кн. 2: Электрический контроль. – М.: Машиностроение, 2004. – 679 с.

3. Чепуштанов А.А Научная библиотека диссертаций и авторефератов [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/issledovanie-i-razrabotka-priborov-kontrolya-na-osnove-beskontaktnogo-lineinogo-elektroemkos#ixzz4uMU7k42Z>. 08.11.2017

# ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ХРОМИРОВАНИЯ ШТОКОВ ГИДРОЦИЛИНДРОВ

*Макимова А.В.*

*Карагандинский государственный технический университет,  
г.Караганда*

*Научный руководитель: Айжамбаева С.Ж., к.п.н., зав.кафедрой «Измерительная техника и приборостроение» КарГТУ*

Для повышения износостойкости контактирующих поверхностей, защиты деталей от коррозии и восстановления изношенных или бракованных деталей применяется электролитическое хромирование штоков гидроцилиндров. Для интенсификации процесса хромирования штоков гидроцилиндров следует применять анодно-струйное хромирование. В настоящее время для дальнейшего снижения трудоемкости процесса хромирования при обеспечении требуемого качества покрытия перспективной является технология скоростного анодно-струйного хромирования. Модернизация данного процесса скоростного анодно-струйного хромирования заключается в обеспечении новой элементной базы (персональные логические контроллеры) и сокращении времени хромирования. Схема управления электронным оборудованием модернизируемого стенда включает восемь программируемых логических контроллеров, автоматический терморегулятор, ПК и блок подготовки электролита. Контроллеры необходимы для управления конвейером, давлением и температурой электролита, проведения манипуляций с объектом хромирования, связи с управляющим компьютером. Система управления координирует выполнение отдельных операций процесса хромирования во времени и в пространстве.

Планируемое внедрение линии скоростного хромирования позволит сократить время нанесения покрытия на 30-35 % по сравнению с существующим технологическим процессом. Реализация компьютерного управления процессом хромирования позволит осуществить мониторинг за работой технологического оборудования в реальном масштабе времени.

## **Список информационных источников**

1. Новиков А.Е., Даринцева А.Б. Черкез М.Б., Богорад Л.Я. Гибкие автоматизированные линии. – Екатеринбург: УГТУ, 2006. – 221 с.

## **РАЗРАБОТКА ПРИБОРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ НА ОСНОВЕ БЕСКОНТАКТНОГО МЕТОДА**

*Мерзляков А.В.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Шестаков В.В., старший преподаватель  
кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Мониторинг влажности почвы является неотъемлемой частью в агрокультурной промышленности. На сегодняшний день существует множество контактных приборов для измерения и мониторинга влажности почвы. Однако, такие приборы имеют ряд недостатков:

- уязвимость конструкции (использование кабеля для подключения датчика);
- высокая стоимость качественного прибора;
- наличие внешних воздействий на щуп (датчик влажности) при контакте с почвой;
- неточность измерений (при низкой стоимости).

Целью и задачей работы является разработка экономически выгодного прибора для измерения и мониторинга влажности почвы на основе бесконтактного метода. Бесконтактный метод

В основе будущего прибора предлагается использовать конденсационный метод, основанный на появлении водяного конденсата на отражающей поверхности. При этом контакт с почвой осуществляет только защитный корпус (насадка), который имеет перфорацию. Суть метода заключается в следующем: При помещении прибора в исследуемую почву начинается принудительное охлаждение зеркала до точки росы. С появлением конденсата изменяется интенсивность оптического излучения, которое получает фотоприёмник. Одновременно с этим фиксируется температура, при которой появился конденсат на отражающей поверхности. Зная температуру на поверхности и температуру при появлении влаги (росы) можно определить влажность почвы, пользуясь психрометрической таблицей.

## РАДИОМЕТР КРУКСА

*Некипелов К.С., Борисов Д.О.  
МАОУ Гимназия №56 г. Томск*

*Научный руководитель: Антонова О.Н., учитель физики гимназии №56*

В наше время, квантовая физика является перспективным направлением в развитии космоса. И изучение давления света поможет разработать новые виды перемещения в космосе, а также повысить КПД солнечных батарей.

В 1873 г. Джеймсом Клерком Максвеллом, была создана электромагнитная теория утверждавшая, что свет – это электромагнитные колебания, и он должен оказывать давление на препятствия. Также он произвёл расчёты давления света на чёрную пластину, расположенную на Земле, оно составляет  $4 \cdot 10^{-6} \text{ Н/м}^2$ .

Сила Лоренца действует по направлению распространения световой волны. Эта сила и есть сила светового давления.

В 1920 г. советский учёный и изобретатель Фридрих Артурович Цандер, выдвинул идею полетов в космос с помощью солнечного паруса. Солнечный свет состоит из фотонов. А они создают давление, передавая свой импульс любой освещённой поверхности. Следовательно, для того чтобы привести в движение космический аппарат, можно использовать давление, создаваемое солнечным светом.

### Список информационных источников

1. Элементарный учебник физики под ред. акад. Г.С.Ландсберга Том III Колебания, волны. Оптика. Строение атома. М.: – 1970. – 640 с.
2. Кабардин О.Ф. Физика: Справ. материалы: Учеб. пособие для учащихся.- 3-е изд. – М.: Просвещение, 1991. – 367 с.
3. Радиометр\_Крукса [электронный ресурс]. – [https://ru.wikipedia.org/wiki/Радиометр\\_Крукса](https://ru.wikipedia.org/wiki/Радиометр_Крукса) 08.11.2017.

# МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛАЗЕРНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ ДИАМЕТРА

*Николаев К. В.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Федоров Е.М., к.т.н.,*

*доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества*

Контроль различных параметров кабельных изделий необходим для: уменьшения себестоимости кабельных изделий повышения эффективности производства, сведения к минимуму объёма бракованной продукции, автоматизации процесса производства.

В ходе исследования был выявлен наиболее точный метода измерения сечения протяженных изделий в процессе его производства на технологической линии.

Тема актуальна, т.к. на сегодняшний день существует потребность в измерении сечения кабельных изделий с наименьшей погрешностью.

Рассмотренный метод измерения диаметра, позволяет с высокой достоверностью разрешать дифракционную картину и находить положения экстремумов дифракционных полос. Использование полученных значений параметров прибора при вычислении диаметра позволяет достичь требуемой погрешности (1–5 мкм).

## **Список используемой литературы**

1. Фролов Д.Н., Свендровский А.Р., Гольцеймер А.А., Гладышев Ю.Г. Опыт разработки устройства бесконтактного измерения диаметра кабельных изделий // Электротехника. – 1991. – № 3. – С. 26–28.
2. Фёдоров Е. М., Гольдштейн А. Е., Редько В. В. Методы и приборы оптического бесконтактного двухкоординатного контроля диаметра и овальности электрических кабелей в процессе их производства // Ползуновский вестник. – 2010. – № 2. – С. 141-149.
3. Редько В. В., Федоров Е. М. Методы и средства контроля в кабельной промышленности: методические указания к выполнению лабораторных работ. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 100 с.

## ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ

*Обходская Е.В.<sup>1</sup>, Обходский А.В.<sup>2</sup>, Попов А.С.<sup>2</sup>, Сачков В.И.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Томский государственный университет, г. Томск*

<sup>2</sup>*Томский политехнический университет, г. Томск*

Решение комплекса проблем поиска, разведки и разработки шельфовых месторождений углеводородов возможно за счет комплексирования сейсмических и несейсмических методов и данных на базе единой расчетной модели. Включение в расчетную модель дополнений, использующих данные двумерной и трехмерной высокоразрешающей сейсморазведки и сейсмоакустики и учитывающих строение и свойства грунтов, позволит повысить достоверность прогноза и понизить риски при бурении, обустройстве и эксплуатации месторождений, связанные с опасными геологическими процессами и явлениями.

Применение информационной системы мониторинга при разработке и эксплуатации месторождений позволит обеспечить необходимые условия многоуровневого системного мониторинга геологической среды, проведение которого позволит выявить на ранних стадиях опасные деформационные процессы и своевременно предотвратить развитие чрезвычайных и аварийных ситуаций.

Наполнение информационной базы данными сейсморазведки и сейсмоакустики осуществляется с помощью специализированного прибора. Режимы работы прибора предусматривают его использование для разведки и разработки новых месторождений, а также применение для мониторинга действующих месторождений с передачей данных в базу в реальном масштабе времени.

Результаты измерений, сохраняемые в базе данных, могут применяться в качестве исходных для расчетной модели и поддержки принятия решений при разведке углеводородных месторождений в труднодоступных регионах и сложных природно-климатических условиях.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, уникальный идентификатор работ (проекта) RFMEFI57817X0237.*

### Список информационных источников

1. Мельников Н.Н., Калашников А.И. Создание многоуровневой системы геодинамического мониторинга горнотехнических и нефтегазовых объектов западной части российского сектора Арктики // Арктика: экология и экономика. – 2015. – № 3 (19). – С.66-75.

# **РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПОДСИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПРОИЗВОДСТВА СУЛЬФАТА АММОНИЯ В УСЛОВИЯХ ТОО «TALASINVESTMENTCOMPANY»**

*Павлов В.В.*

*Карагандинский государственный технический университет  
г. Караганда*

*Научный руководитель: Белик М.Н., ст. преподаватель кафедры  
приборостроения КарГТУ*

Главной проблемой при производстве сульфата аммония является нарушение технологического процесса. Разработка автоматизированной подсистемы контроля и управления технологическим процессом производства сульфата аммония является одной из ключевых систем, которое обеспечивает постоянный контроль над технологическим процессом. Цель работы – разработка автоматизированной подсистемы контроля и управления технологическим процессом производства сульфата аммония.

Задачи:

- проанализировать процесс производства сульфата аммония;
- построить структурную схему разрабатываемой подсистемы;
- провести выбор оборудования, которое будет использоваться в разрабатываемой подсистеме;
- построить принципиальную схему и алгоритм работы разрабатываемой подсистемы;
- произвести расчёт метрологических характеристик подсистемы.

Новизной проекта является предложенное автором решение о создании новой автоматизированной подсистемы контроля и управления технологическим процессом производства сульфата аммония. Выбранный автором дипломного проекта метод автоматизации и подобранное современное оборудование обеспечивает точный и своевременный контроль над ходом технологического процесса.

В основной части работы проведен анализ методов и средств контроля и управления. Проведён анализ и выявлены преимущества и недостатки существующих методов контроля температуры, давления и концентрации. Разработана структурная схема автоматизированной подсистемы. Разработаны технические требования к подсистеме, произведен выбор оборудования, разработана принципиальная схема и алгоритм работы подсистемы. Рассмотрены вопросы охраны труда, экологии, проведен расчет погрешности и экономической эффективности.

## **РАЗРАБОТКА МИКРОДВИГАТЕЛЯ-МАХОВИКА ДЛЯ МАЛОГО КЛА**

*Полюшко Д.А.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

В связи с освоением космического пространства, большое значение приобрела проблема управления космическим летательным аппаратом (КЛА). Под управлением космическим летательным аппаратом (КЛА) понимается управление движением его центра масс и движением вокруг этого центра масс. Эта проблема связана с необходимостью в угловой ориентации аппарата в требуемом направлении при решении различных практических задач.

Существуют разные способы управления ориентацией КЛА, однако наиболее рациональным является способ с применением электро-механических органов на базе двигателей-маховиков. Данный выбор объясняется тем, что суммарная масса управляющего устройства и эквивалентная масса источника энергоснабжения не зависят от продолжительности работы электро-механического органа на базе двигателя-маховика.

В качестве маховичного двигателя был рассмотрен электродвигатель привода флоппи-дисков, который используется в персональных компьютерах. Данный электродвигатель относится к бесколлекторным, постоянного тока. В нём постоянные магниты ротора расположены на максимально возможном радиусе, что обеспечивает высокий момент инерции маховика, а следовательно и высокий управляющий момент. К тому же величина этого момента может плавно меняться в соответствии с подаваемым на вход электродвигателя сигналом управления.

### **Список информационных источников**

1. Алексеев К.Б., Бебенин Г.Г. Управление космическим летательным аппаратом. – М.: Машиностроение, 1964.– с.402.
2. Дмитриев В.С., Костюченко Т.Г., Гладышев Г.Н.. Электромеханические исполнительные органы систем ориентации космических аппаратов, часть 1. – Томск: ТПУ, 2013.– с.47.
3. Раушенбах Б.В., Токарь Е.Н.. Управление ориентацией космических аппаратов.– М.: Наука, 1974.– 600 с.

## МЕТОДЫ И ПОДХОДЫ ПО СОЗДАНИЮ ПРОТЕЗА КИСТИ РУКИ

*Потехин М.Е., Шигин Г.В.*

*Томский политехнический университет, г.Томск*

*Научный руководитель: Авдеева Д.К., д.т.н, профессор кафедры  
физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Рука человека удивительна. Навыки и умения могут совершенствоваться, скорость работы увеличиваться. С помощью рук мы можем выполнять деликатную работу, требующую точности и легкости движений, или же заниматься тяжелым ручным трудом. Однако руки – это не только инструмент. Они могут рассказать о характере человека, жестикуляция является частью коммуникационного процесса. Воссоздание естественного вида, а также максимально возможного количества функций руки в протезировании – одна из самых сложных задач медицинских технологий.

Протезирования – замена утраченных или необратимо повреждённых частей тела искусственными заменителями – протезами. Протезирование представляет собой важный этап процесса социально-трудовой реабилитации человека, утратившего конечности, или страдающего заболеваниями опорно-двигательного аппарата.

В итоге по проведенным исследованиям будет спроектирован и распечатан на 3D– принтере макет протеза кисти руки.

### **Список информационных источников**

1. Дебликов К. Виды протезов рук [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://motorica.org/vidy-protezo-ruk/>. 21.09.16.
2. Ottobock. Протез руки с кистью Michelangelo [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.ottobock.ru/prosthetics/upper-limb-prosthetics/solution-overview/michelangelo-hand/>.
3. Чех И. И. Экспресс-протезирование. Vienna University of technology. -Москва, 2014.
4. Махонин П.И.; Фаенова М.В.; Максименко Н.В.; Киракозов Л.Р.; Анисимова Н.Н.. Способ изготовления функционально-косметической оболочки из силикона протезов рук [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://ru-patent.info/21/50-54/2153511.html>. 27.07.2000.

## **РАЗРАБОТКА АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ СЧЕТЧИКА ВОДЫ С ДИСТАНЦИОННЫМ СЪЕМОМ ПОКАЗАНИЙ**

***Раймкулов Д.М.***

*Карагандинский государственный технический университет,  
г.Караганда*

*Научный руководитель: Айжамбаева С.Ж., к.п.н., зав.кафедрой  
«Измерительная техника и приборостроение» КарГТУ*

В виде альтернативного источника питания счетчика воды, планируется использовать генератор потока воды. Большинство счетчиков воды с радиоуправляемым модулем питаются за счет литиевых батарей, которые содержат различные вредные вещества.

В самых простых элементах питания содержатся такие вредные вещества, как литий, свинец, ртуть, никель, марганец, цинк и т. д.

При контакте батарейки с водой или грунтом она выделяет все химические вещества, которые рано или поздно попадут в организм человека через питьевую воду и продукты питания. В дальнейшем эти вещества способны вызывать различного рода болезни, чаще всего – сложной степени.

На сегодняшний день вопрос с утилизацией батареек и аккумуляторов практически не решается. Это связано с отсутствием компаний, которые занимаются утилизацией и переработкой такого сырья.

Прежде всего, в стране должна быть налажена сортировка мусора, которая позволит отделять вредный мусор от безопасного. Нужно создать специальные пункты по приему батареек и аккумуляторов, а также нужно открывать больше предприятий по их переработке.

Но выше перечисленные мероприятия не помогут сократить количество отходов подобного рода. Поэтому нужно отказываться от такого источника питания, там, где это возможно.

Планируемое внедрение избавит от смены источника питания с периодичностью в полгода, и сократит общее количество отходов, нуждающихся в утилизации.

### **Список информационных источников**

1. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка. Москва 2002 г.

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

*Ракова Г.К.*

*Карагандинский государственный технический университет  
г. Караганда*

*Научный руководитель: Искаков М.Б., к.т.н., доцент кафедры измерительная техника и приборостроение*

Диагностирование является неотъемлемым технологическим элементом всей системы технического обслуживания и ремонта транспортной техники, обеспечивает проведение работ технического обслуживания и ремонта по фактическому техническому состоянию транспортных средств.

Предмет исследования: роль диагностирования в техническом обслуживании и ремонте автомобильного транспорта.

Для достижения поставленной цели и подтверждения гипотезы определены следующие задачи:

- Изучить методы и средства диагностирования технического состояния автотранспорта.

- Определить диагностические нормативы и постановку диагноза в процессе обслуживания автотранспорта

В процессе исследования изучены законодательные, нормативные и инструктивные материалы Министерства транспорта



Рис. 1. Структура схемы системы диагностирования

## Список информационных источников

1. Мороз С.М. Комментарий к ГОСТ Р 51709 – 2001 Автотранспортные средства. Требования к техническому состоянию и методам проверки.- М.: Транспорт, 2008. – 240с.

2. Хазаров А.М., Кривенко Е.И. Диагностирование легковых автомобилей на станциях технического обслуживания: учеб. пособие для вузов – М.: Высшая школа, 2007. – 146 с.

## ЛОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕТЕЙ WiFi

*Ремпель П.В., Борисов А.П.*

*Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова, г. Барнаул*

*Научный руководитель: Борисов А.П., к.т.н., доцент кафедры информатики, вычислительной техники и информационной безопасности  
АлтГТУ*

В настоящее время сети WiFi распространены повсеместно. Использование WiFi является актуальным и для других целей, поскольку в начале XXI века наблюдается быстрый рост точек беспроводного доступа в городских районах. Данную сеть можно использовать для создание локальных систем позиционирования объектов там, где GPS и ГЛОНАСС недоступны. Для локального позиционирования (фиксации положения объекта на конкретной территории) в сетях WiFi необходимо знать местоположение точек доступа WiFi на плане конкретной территории.

В данной статье говорится о практическом применении системы локального позиционирования с использованием точек доступа WiFi, основанной на измерении интенсивности принимаемого сигнала (RSSI). Описан принцип работы такой системы, а также устройство, которое выполняет измерения, необходимые для работы системы. Даны некоторые формулы для расчета координаты объекта как линейной комбинации координат точек доступа с учетом мощности сигналов, в качестве характеристики веса. Представлены результаты тестирования системы при различном расположении точек доступа WiFi как в помещении, так и на открытом пространстве.

### **Список информационных источников**

1. Ремпель П.В., Борисов А.П. Использование развернутой сети WiFi для позиционирования внутри помещения // Измерение, контроль, информатизация: материалы XVIII международной научно-технической конференции. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2017.
2. Аверин, И.М. Позиционирование пользователей с использованием инфраструктуры локальных беспроводных сетей / И.М. Аверин, В.Ю. Семенов // IV Всероссийская конференция «Радиолокация и радиосвязь» (ИРЭ РАН, 29 ноября – 3 декабря 2010 г.). – М., 2010. – С. 475–479.

## **ВЫЯВЛЕНИЕ ДЕФЕКТОВ ПРОВОДА С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРЕНИЯ ЕМКОСТИ**

***Рюмкин А.В., Вавилова Г.В.***

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Вавилова Г.В., к.т.н., доцент кафедры  
физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Дефект – каждое несоответствие продукции установленным требованиям [1].

Для того, чтобы проверить, какой размер дефекта можно обнаружить по изменению ёмкости провода, проводится моделирование в программе «Mathcad». На основе известной формулы для расчета ёмкости цилиндрического конденсатора была выведена формула для бездефектной части провода и провода с дефектом. Объект исследования – одножильный провод с изоляцией из полиолефина и жилой из меди, внешний диаметр провода – 3,4 мм, диаметр жилы – 1,8 мм.

В работе моделируется дефект типа локальное утолщение диаметра по изоляции, которое изменяется в диапазоне от 0 до 1 см, а также локальное уменьшение диаметра по изоляции, которое изменяется в диапазоне от 0 до 0,18 см (полного отсутствия изоляции). Длина дефекта – 10 см

Выводы: достоверное обнаружение дефекта возможно по изменению ёмкости в 5%. Локальное утолщение диаметра обнаруживается при размере от 0,3 см. Локальное уменьшение диаметра – при размере от 0,065 см.

### **Список информационных источников**

1. ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения. [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://meganorm.ru/Index2/1/4294851/4294851954.htm> 28.09.2017.

# МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ТОЛЩИНЫ СТЕНКИ ЛЕГКОСПЛАВНЫХ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ

*Таунык Н.Н.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Якимов Е.В., к.т.н., доцент кафедры  
физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Вихретоковый метод неразрушающего контроля основан на анализе взаимодействия внешнего электромагнитного поля с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых возбуждающей катушкой в электропроводящем объекте [1].

Для примера можно привести одну из толщиномеров работающих с помощью ПК. Двухчастотное выходное напряжение генератора частотой 125 и 2000 Гц поступает на возбуждающую обмотку вихретокового преобразователя ВТП [2]. Начальное напряжение измерительной обмотки ВТП компенсируется, полученные вносимые напряжения  $U_1$  и  $U_2$  поступают на двухканальную схему амплитудно-фазовой обработки, опорный вход низкочастотного канала соединен с опорным резистором, а высокочастотного канала – с компенсирующей обмоткой. В САФОС амплитудно-фазовые детекторы формируют квадратурные составляющие выходных напряжений.

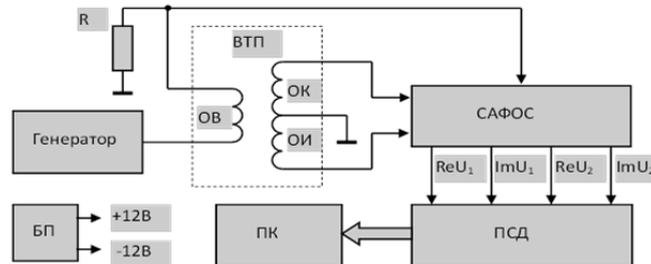


Рис. 1. Структурная схема толщиномера ЛБТ

Выходные сигналы САФОС поступают на плату сбора данных, в качестве которой используется модуль USB3000 – универсальный скоростной восьмиканальный АЦП. Модуль поддерживает пакет прикладного программного обеспечения LabView.

## Список информационных источников

1. Шубочкин А. Е. Развитие и современное состояние вихретокового метода неразрушающего контроля. 2014.
2. Якимов Е. В., Гольдштейн А. Е., Булгаков В. Ф., Алхимов Ю. В., Белянков В. Ю. Измерение толщины стенки электропроводящих труб вихретоковым методом при значительных изменениях зазора // Контроль. Диагностика. – 2014 – №. 11. – С. 14–18.

# РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ УЛУЧШЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛАЗЕРНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ ДИАМЕТРА

*Терещенко Д.Б*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Федоров Е.М., к.т.н.,  
доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Актуальность работы заключается в том, увеличение точности измерения протяженных изделий позволит снизить процент бракованных изделий на выходе и, следовательно, приведет к уменьшению затрат материала на производство, что в свою очередь приведет к уменьшению стоимости производства.

Целью данной работы является анализ способов улучшения метрологических характеристик лазерных измерителей диаметра.

Объектом исследования являются методы и приборы измерения диаметра протяженных изделий.

Предметом исследования являются способы улучшения метрологических характеристик лазерных измерителей диаметра.

Схема исследуемого измерителя диаметра состоит из точечного источника излучения и многоэлементного фотоприемника. В качестве источника излучения используется инфракрасный полупроводниковый лазер с длиной волны 808 нм, а в качестве фотоприемника – ПЗС-линейка.

Основные преимущества этой схемы, заключающиеся в простоте конструкции, отсутствии дополнительных погрешностей и дешевизне и компактности излучателя, достигаются благодаря отсутствию в схеме вспомогательной оптики.

## **Список информационных источников**

1. Фёдоров Е.М. Технологический контроль диаметра и эксцентricности электрического кабеля в процессе производства, 2010. – 155 с.
2. Редько В.В., Фёдоров Е.М. Методы и средства контроля в кабельной промышленности, 2008. – 112 с.
3. Yury A. Chursin, Evgeny M. Fedorov Methods of resolution enhancement of laser diameter measuring instruments // Optics & Laser Technology. – 2015. – Vol.67, P. 86-92.

# СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

**Трифонов А.Н.**

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Обходский А.В., к.т.н.,  
доцент кафедры электроники и автоматики физических установок ТПУ*

Рентгеновская компьютерная томография позволяет получить информацию о внутренней структуре объекта с высоким пространственным разрешением. В работе рассматривается решение для увеличения скорости обработки данных при реконструкции изображений в томографе на основе Тальбот-Лауэ интерферометра.

После завершения процесса томографического сканирования на компьютерном томографе выполняется 3D-реконструкция изображения исследуемого объекта. Эта задача является ресурсозатратной, поскольку для ее решения необходимо обработать большое количество снимков исследуемого образца с высоким разрешением [1, 2].

Процедура восстановления исходного изображения по его проекциям основывается на преобразованиях Радона и Фурье [2]. Поскольку эта математическая модель позволяет реализовать параллельную структуру, целесообразно применять для этого вычислительные ресурсы графического процессора (GPU).

Используемые алгоритмы реконструкции изображений позволяют производить расчеты на графических ускорителях с применением технологии Nvidia CUDA.

Был проведен ряд экспериментов по исследованию тестового образца материала, в качестве которого была выбрана суставная часть колена коровы.

Процесс обработки данных и реконструкции изображений для исследуемого образца составил 20 минут. В результате проведенных исследований выявлено: для реконструкции изображений на компьютерных томографах могут применяться графические ускорители, в том числе и бюджетные решения, широко распространенные на рынке.

Исследования проводились при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации. Соглашение RFMEFI57816X0198.

## **Список информационных источников**

1. Wismans J.G.F., Van Dommelen J.A.W. et al. Computed Tomography-based Modeling of Structured Polymers // Journal of Cellular Plastics. – 2009. – Vol. 45. – no. 2. – p. 157–179.
2. Parkinson, D.Y., et al., Quantitative 3-D imaging of eukaryotic cells using soft X-ray tomography // Journal of Structural Biology. – 2008. – 162(3) – p. 380–386.

# АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ПТИЦЕФАБРИКАХ

*Турсунова А.Е.*

*Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда*

*Научный руководитель: Искаков М.Б., к.т.н., доцент кафедры измерительной техники и приборостроения КарГТУ*

Для обеспечения роста, здоровья и повышения продуктивности птицы одним из важнейших условий является создание в птичниках необходимого микроклимата. [1].

Под микроклиматом понимают совокупность основных физических и химических факторов воздушной среды, оказывающих комплексное воздействие на живой организм (температура, влажность, газовый состав воздуха, скорость его движения, запыленность, ионизация и др.). Микроклимат в помещениях зависит от местного (зонального) климата, совершенства систем вентиляции и уровня воздухообмена в помещениях, степени освещения, от технологии содержания птицы, распорядка дня на птицефабрике и качества выполнения производственных процессов.

Оптимизация микроклимата в птичниках является первостепенной задачей и позволяет добиться сразу нескольких положительных эффектов:

- улучшение качества воздуха и подстилки;
- уменьшение стресса на птице и повышение иммунного статуса поголовья;
- улучшение состояния здоровья конечностей и снижение % санитарного забоя;
- снижение вероятности развития респираторных заболеваний, и как следствие – повышение активности птицы, поедаемости кормов и привесов, снижение коэффициента конверсии корма;
- зачастую – снижение энергозатрат на избыточную вентиляцию и обогрев [2].

Автоматизированные системы поддержания микроклимата предназначены для поддержания вышеперечисленных параметров в оптимальных диапазонах, при которых наблюдается наибольшая продуктивность птицы, наилучшие условия и высокая производительность труда обслуживающего персонала, надежная и длительная работа оборудования.

## **Список информационных источников**

1. Ron Meijerhof The Importance of Temperature Control in Optimizing Chick Health // World Poultry. – 2006. – Vol.22 – №3.
2. Бессорабов Б. Ф. Птицеводство и технологии производства яиц и мяса птиц: Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2005.

# ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ПОГОННОЙ ЕМКОСТИ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ПРОИЗВОДСТВА КАБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Цыденов Э.Б.*

*Томский политехнический университет г. Томск*

*Научный руководитель: Вавилова Г.В. к.т.н., доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Кабельные изделия широко применяются в различных сферах. Без них сложно представить современную жизнь: они используются для передачи и распределения и электрической энергии, обеспечения телефонной и телеграфной связи, для радио- и телевидения, соединения различной аппаратуры и т. д. Потребители кабельных изделий с каждым годом завышают требования к их качеству.

Высокие требования потребителей к качеству кабельных изделий приводит к необходимости контролировать как геометрические, так и электрические параметры провода. По изменению погонной емкости можно свидетельствовать об изменении каких-либо геометрических параметров провода или электрических характеристик изоляции.

Целью данной работы является выявить влияние температуры на погонную емкость провода. Также, посмотреть на какие еще параметры, влияет температура.

В практической части работы, были проведены исследования влияния температуры на емкость кабеля. А именно, кабель погружали в насыщенный солевой раствор, с помощью нагревательного элемента, раствор доводили до точки кипения, параллельно снимая емкость с помощью RLC-измерителя. Полученные данные были проанализированы и построены графики.

Проанализировав полученные графики, можем сказать, что действительно погонная емкость провода увеличивается. Проанализировав полученные данные можем сказать на увеличение емкости изменение геометрических параметров не влияет. Основное влияние на изменение емкости провода сыграла диэлектрическая проницаемость.

# СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ КОМПЬЮТЕРНОГО ТОМОГРАФА

*Часовников К.В.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Обходский А.В., к.т.н., доцент кафедры электроники и автоматики физических установок*

В работе рассматривается решение проблемы хранения, обработки и анализа экспериментальных данных в компьютерном томографе. Особенности компьютерных томографов и широкое разнообразие как исходных, так и результирующих данных, значительно усложняют процесс создания программных инструментов, для хранения и удаленного доступа к экспериментальным данным [1].

В проекте создания компьютерного томографа, проблема была решена путем интегрирования отдельной системы хранения данных (СХД) в информационную систему томографа [2].

Разработанная подсистема включает клиентское приложение и базу данных, функционирующие на отдельном информационном сервере компьютерного томографа. Система хранения данных обеспечивает хранение и многопользовательский удаленный доступ к экспериментальным данным с возможностью оперативного поиска по набору задаваемых атрибутов [3].

В базе данных компьютерного томографа сохраняется информация об исследуемом образце материала, параметры настройки оборудования томографа, метаданные с описанием эксперимента, а также другие данные, обеспечивающие всесторонний анализ результатов экспериментов.

При проведении экспериментальных исследований функций и характеристик системы хранения данных операция поиска данных в базе данных по одному задаваемому атрибуту в среднем составила 1 с. при объеме базы данных 40 Гб.

Исследования проводились при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации. Соглашение RFMEFI57816X0198.

## **Список информационных источников**

1. C. Vitolo an f et al. Web technologies for environmental Big Data // Environmental Modelling & Software. – 2015. – Vol. 63. – P. 185.
2. Deng Y. Deconstructing Network Attached Storage systems // Journal of Network and Computer Applications. – 2012. – V. 32, № 5. – P. 1064–1072.
3. Обходский А.В., Мамаев К.А., Захаров А.М. Система хранения и распределённой обработки экспериментальных данных на основе самоорганизующейся GRID-сети. // Физико-технические проблемы атомной науки, энергетики и промышленности: тез. докл. VI междунар. конф. Томск, 2014. – С. 40.

## РАЗРАБОТКА НАНОБИОИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОТЕЗОМ КИСТИ РУКИ

*Шигин Г.В., Потехин М.Е.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Авдеева Д.К., д.т.н., профессор кафедры  
физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Одной из существующих в наше время проблем является поддержание дееспособности организма человека. Создание технических средств для восстановления дееспособности к ручной деятельности и самообслуживанию является очень сложной и не до конца решенной проблемой. Протезы рук являются наиболее эффективным техническим средством реабилитации инвалидов при ампутационных и врожденных дефектах верхних конечностей.

Электромиографический нанобиоинтерфейс основывается на биосигналах, получаемых с мышечной ткани человека с использованием наносенсоров. В большинстве случаев контактная составляющая биоинтерфейса располагается над мышцей.

В итоге по проведенным исследованиям будет разработан экспериментальный макет нанобиоинтерфейса для управления протезом кисти руки, который сможет помочь множеству человеческих жизней.

### **Список информационных источников**

1. Турушев Н.В., Кашуба И.В., Южаков М.М. Электронейромиограф // Современные техника и технологии: сборник трудов XIX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых в 3 т. – 2013. – Т. 1. – С. 417-418.
2. Язид Ясин Мхесен Абу Ханья. Метод и система управления интеллектуальным протезом руки // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Санкт-Петербург, 2010. – 25 с.
3. Дебликов К. Виды протезов рук [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://motorica.org/vidy-protezo-ruk/>. 21.09.16.
4. Горина А. Пациента научили управлять сразу двумя протезами рук силой мысли [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://www.vesti.ru/doc.html?id=2225076#>. 24.12.14.

# ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ РАБОТЫ МЕТОДА КОНТРОЛЯ ГРАНИЦЫ РАЗДЕЛА МЕЖДУ СЛОЯМИ ДВУХСЛОЙНОЙ ЖИДКОСТИ В РЕЗЕРВУАРЕ

*Якшигильдина Р.И., Степанов А.Б.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Степанов А.Б., старший преподаватель кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Для различных областей современной науки и техники характерно большое многообразие измерительных задач, связанных с необходимостью проведения измерений уровня разнообразных жидких сред.

В данной работе предложен метод измерения относительных диэлектрических проницаемостей и положение границы раздела между слоями двухслойной жидкости в резервуаре. Следует заметить, что одним из недостатков предложенного метода измерения является отсутствие фильтрации шумов, которые присутствуют в данных, получаемых с ёмкостных датчиков уровня. С целью повышения точности измерения, предполагается использовать фильтрацию на основе метода Калмана [1]. В ряде случаев технологический процесс проходит таким образом, что положение границы раздела слоев колеблется относительно некоторого среднего значения. Тогда для измерения относительных диэлектрических проницаемостей и положения границы раздела между слоями можно использовать два ёмкостных датчика уровня.

Для использования фильтра Калмана необходимо описать технологический процесс в виде разностных уравнений, которые дают представление о нормальном ходе процесса. Отклонение от нормального хода процесса принимается случайным и считается шумом.

В результате были рассмотрены вопросы разработки уравнений, описывающих ход технологического процесса и процесса измерений, а также синтез фильтра Калмана.

## **Список информационных источников**

1. Балакришнан А.В. Теория фильтрации Калмана: Пер. с англ. – М.: Мир, 1988. – 168 с.

# ПРИНЦИП РАБОТЫ КЛАССИЧЕСКОГО ИЛИ СОВРЕМЕННОГО ГЛЮКОМЕТРА

*Янь Юйхао, Динь Ван Тай*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Юрченко А.В., д.т.н., профессор кафедры промышленной и медицинской электроники ТПУ*

Была разработана система контроля параметров солнечных батарей на основе SoC. Основными преимуществами нашей системы на кристалле являются миниатюрность и универсальность. Целью работы является разработка методики измерения параметров фотоэлектрических модулей и использованием светодиодного освещения с различными длинами волн в диапазоне с 300 до 1600 нм. Создание системы контроля, включающего в себя сканирование светодиодной линейкой по поверхности фотоэлектрического модуля и расчет интегральных характеристик модуля в соответствии с ГОСТ.

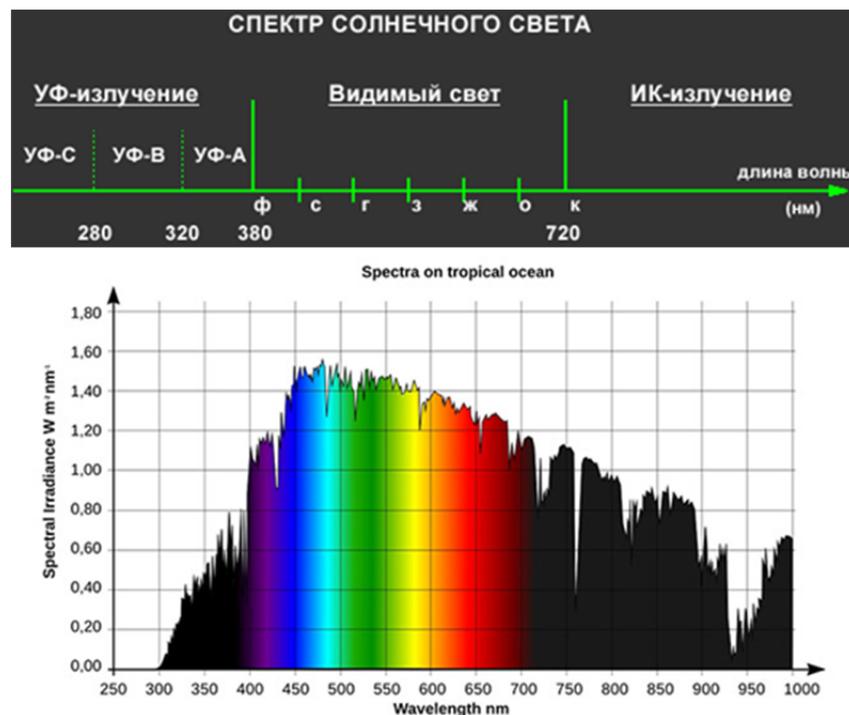


Рис. 1. Спектр солнечного света

## Список информационных источников

1. Колтун М.М. Оптика и метрология солнечных элементов. - Издательство «НАУКА», 1985. – 33 с.
2. Юрченко А.В., Ковалевский В.К., Плотников А.П. Климатические испытания солнечных батарей // Электронная промышленность. 2002. – № 2-3. – С. 189-192.

**СЕКЦИЯ 3**

**ЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
КАЧЕСТВОМ**

## **ДИНАМИЧЕСКИЕ СПОСОБНОСТИ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ**

*Арпентьева М.Р.*

*НИУ Высшая школа экономики, г. Москва*

Управление качеством – одна из наиболее серьезных задач современного производства, решение которой отражает возможности организации к долговременному и успешному функционированию и развитию и тесно связано с такими характеристиками организации как ее динамические способности [1]. В современной России и во всем мире задача управления качеством входит в конфликт с задачей наращивания прибыльности предприятий: увлечение сиюминутными выигрышами и проигрышами приводит многие производственные и иные организации на грань самоуничтожения: начиная от текучки кадров и дауншифтинга и заканчивая производством вредных для природы и человека продуктов [3]. Нарушения в сфере качества проявляются и в известном рассогласовании феноменов профессионального и карьерного роста: во многих случаях в организациях и предприятиях, руководимых людьми, не имеющими кроме карьерных, никаких профессиональных достижений, наблюдается интенсивное и многоуровневое разрушение организаций и предприятий за весьма непродолжительное время. Первыми в угоду сиюминутным, тактическим выгодам, жертвуются миссия и ценности организации, а, за ними, резко снижается качество продукции. Разрешение этих противоречий возможно лишь в контексте обращения к стратегическому уровню управления организацией, личностным совершенствованием и повышением квалификации всех работников организации, включая менеджеров высшего звена, в том числе формированием и развитием диалогических и управленческих компетенций, необходимых в процессе инновационного преобразования производственных и иных организаций, форсайтом и разработкой моделей форсайт-компетенций организации и ее руководства контексте их динамических способностей. Особая роль принадлежит организации интересубъективного управления, формированию и использованию научных и управленческих коллабораций, совершенствованию управления и отношений [2]. Эти вопросы тесно связаны с проблематикой динамических способностей предприятий, форсайта.

### **Список информационных источников**

1. Арпентьева М.Р. Форсайт и динамические способности предприятий // *Еuropean J. of Management Issues*. – 2017. – Vol. 25 (1). – P.10-17.
2. Арпентьева М.Р., Горелова И.В., Моисеева Т.В. *Интерсубъективное управление: человеческий и социальный капитал*. – Калуга: КГУ, 2017. – 240с.
3. Минигалиева М.Р. *Психологические технологии управления карьерой и организационным развитием*. – Калуга: КГУ, 2012. – 308 с.

# **ОРГАНИЗАЦИОННО УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ**

***Бадрутдинова Д.Р.***

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Сиразитдинова Ю.Ш., старший преподаватель кафедры инженерного предпринимательства ТПУ*

В современных экономических условиях предприятиям Российской Федерации для обеспечения конкурентоспособности на российском и международном рынках необходимо реализовывать стратегии, направленные на высокотехнологичное и инновационное развитие. В связи с этим предприятию, выпускающему продукцию для нескольких отраслей экономики, например нефтяной и оборонно-промышленного комплекса, необходимо одновременно соответствовать различным нормативным требованиям, предъявляемым к их системе управления. В связи с этим целью настоящего исследования является рассмотрение требований международных и национальных стандартов, а также определение подхода к их реализации на предприятиях высокотехнологичных отраслей. Рассмотрено нормативное обеспечение систем управления предприятием и отражены тенденции по его изменению. Особое внимание уделено международному стандарту ISO 9001:2015, устанавливающему требования к системе менеджмента качества, который может стать одним из важнейших инструментов в инновационном развитии предприятий высокотехнологичных отраслей. Принятая в 2015 году новая версия данного стандарта содержит значительные изменения в требованиях к системам управления организациями, в связи с чем является актуальным их рассмотрение. Проведен анализ изменений и представлены отличия от стандарта ISO 9001 версии 2008 года. Также отмечено, что международный стандарт ISO 9001:2015 ориентирован на использование современных подходов в менеджменте. В связи с тем, что к предприятиям высокотехнологичных отраслей заинтересованные стороны все чаще предъявляют требования по подтверждению соответствия их систем управления международным и/или отраслевым нормативным документам, определен механизм их реализации. Проведен анализ требований стандартов ISO 9001:2015 (ГОСТ Р ИСО 9001–2015), ГОСТ РВ 0015-002–2012 и спецификации API Q1 (9 версия). Анализ позволил выявить легко интегрируемые области, а также специфичные области, требующие дополнительных разработок и внедрения в деятельность предприятий высокотехнологичных отраслей. Результаты проведенного исследования позволят предприятиям привести в соответствие систему управления, ориентированную на обеспечение качества.

### **Список информационных источников**

1. ISO/IEC Directives. P. 1. Consolidation ISO Supplement. ISO/IEC. 2013. 168 p.
2. Скрипко Л. Е. «Принципиальный» взгляд на качественный менеджмент // Методы менеджмента качества. 2015. № 02. С. 10–16.
3. Комбас О. Стандарт ISO 9001:2015 – символ мудрости // Методы менеджмента качества. 2014. № 05. С. 24–29.

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ СУШКИ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ**

*Бакенова А.А.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Гальцева О.В., к.т.н.,  
доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

В настоящее время сложился устойчивый рынок лекарственного сырья, общая тенденция которого – стабильный спрос на продукцию. Стоимость лекарственного сырья на мировом рынке в зависимости от его вида составляет от 1,6 до 3990 долларов США за 1 кг.

Свежесобранный растительный материал содержит 60-80% влажности. Ферментную активность сырья возможно снизить, благодаря удалению 20% влаги. Поэтому в качестве объекта исследования был выбран процесс вывода влажности из сырья (процесс сушки). Как показано выше, при этом значительно увеличится экономический эффект и качество конечного продукта: лекарства.

В данной работе предложено увеличить энергоэффективные показатели системы сушки лекарственного сырья (на примере ТОО «МФК» ГИППОКРАТ»). Анализ объекта исследования показал, что наиболее рациональным путем повышения энергоэффективных показателей является замена сушильного аппарата на более энергетически эффективный.

На данном этапе цикл переработки сырья производится в 2 этапа: ручная сортировка и сушка. Сушка сырья происходит на оборудовании СЯ 16-8 мощностью 15кВт, потребляемая электрическая энергия составляет 135 кВт·ч. Предлагается заменить используемое оборудование сушилкой СД-3 мощностью 9 кВт, при использовании данной модели потребление электрической энергии уменьшается до 81 кВт·ч. Мы видим явную экономию энергии при внедрении данного типа сушильного аппарата.

Также предлагается замена ламп. При замене 27 люминесцентных ламп с мощностью 36 Вт на 7 светодиодных ламп мощностью от 8 Вт до 16 Вт можно получить энергетическую эффективность 0,559 кВт при меньшем количестве ламп (24 шт.). Мы также видим явное снижение потребления электрической энергии при реализации данного предложения.

Таким образом, применение основ энергетического менеджмента предоставляет возможности сокращения расходов энергопотребления отдельного предприятия, что позволяет экономить ресурсы страны в целом.

### **Список информационных источников**

1. Бабко А.Н., Инютин С.П. Энергетический и световой аудит в зданиях, сооружениях и уличном освещении. // Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – 350 с.

# ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ В РАМКАХ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ

*Баус С. С.*

*Казанский национальный исследовательский технический университет  
им. А.П. Туполева, г. Казань*

*Научный руководитель: д.т.н., профессор Дегтярев Г.Н.*

Целью работы является исследование принципов системного подхода, рассматривающего объект управления, как систему и позволяющего управлять эффективно. Применение системного анализа начинается с уточнения и формулирования целей конкретной системы управления (компания или структурное подразделение) и поиска метрик эффективности, которые должны быть выражены в виде определенного и ярко выраженного показателя бизнес-процесса.

Первый этап обеспечивает общее представление о системе, на данном этапе осуществляются:

1. Определение и декомпозиция общей цели и задач исследования, основных функций системы, как ограничение траектории в пространстве состояний системы. Наиболее часто декомпозиция проводится путем построения дерева целей и дерева функций [1].

2. Вычленение системы из общей среды по критерию участия каждого вовлеченного элемента в процесс, приводящее к успешному конечному результату на основе анализа системы.

3. Описание воздействующих факторов, тенденций развития, неопределенностей различного рода, системы типа «черного ящика».

4. Функциональная (по функциям), компонентная (по виду элементов) и структурная (по виду отношений между элементами) декомпозиции системы.

На этапе синтеза осуществляются:

1. Разработка математической модели требуемой системы (моделирование, выбор математического аппарата системы, оценка модели по критериям адекватности, простоты, соответствия между точностью и сложностью, величин погрешности [3].

2. Синтез альтернативных структур и параметров системы, снимающей проблематику ситуации.

3. Оценка вариантов разрабатываемой системы (обоснование схемы оценки, реализация модели в реальных условиях, проведение мер по оценке и обработка результатов оценивания, анализ результатов).

### **Список использованных источников**

1. Анфилатов В.С. Системный анализ в управлении. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
2. Берталанфи Л. Фон. История и статус общей теории систем // Системные исследования: ежегодник. – 1973. – С. 20 – 37.
3. Берталанфи Л. Фон. Общая теория систем: критический обзор // Исследования по общей теории систем. – М.: 1969. – С. 23 – 82.

## ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

*Бондарев Л.Б.*

*Юго-западный государственный университет, г. Курск*

*Научный руководитель: Ходыревская С.В., к.х.н.,  
доцент кафедры управления качеством, метрологии и сертификации*

Требования рыночной экономики развивают в субъектах рынка конкуренцию, а риск-менеджмент, как часть этих требований, при правильном применении в рамках строительных организаций позволяет строительным организациям одерживать конкурентное преимущество и выходить на лидирующие позиции на рынке.

Строительная организация живёт всегда в рамках ограничений. Заказчик ограничивает её бюджетом, сроками и качеством, государство – нормативно-правовыми актами, общество – своим отношением к продукту и процессам её деятельности, сама организация – принятыми на себя обязательствами.

Всё это так или иначе всегда заставляло строительные организации заранее оценивать сложившуюся ситуацию на рынке (не будем учитывать нюансы плановой экономики нашего социалистического прошлого, когда это никого не интересовало на уровне различных строительномонтажных управлений) до того, как они приступят к реализации того или иного проекта. Но помимо проектной деятельности есть ещё и операционная, которая для непрерывно существующих организаций (не создаваемых под конкретные проекты) также стоит не в первых ролях.

В данной статье предлагается рассмотреть, как «живёт» в строительной организации такой бизнес-процесс, как риск-менеджмент.

Для начала выделим в отдельные области проектную деятельность и оперативную.

При реализации проектов зачастую требуется составление и дальнейшая работа с ним, такого документа как «План реализации проекта», хотя и не все его могут называть именно так. Для получения банковского финансирования, ещё на уровне начальной (предвеститионной) фазы, в составе данных по обоснованию инвестиции уже закладывается раздел, посвящённый анализу рисков проекта[1].

Как собирать данные для указанного раздела и в каком виде их предоставлять – это уже решает сама организация-исполнитель. Но основываясь на нормативных документах можно уже понять, что риски будут выявлены из достаточно разных областей, таких как финансовые (существует достаточно большое множество документов, которыми регламентируется риск-менеджмент в финансовых институтах, например

Committee of Sponsoring Organizations Enterprise Risk Management (COSOERM) framework) в том числе и оценка риска инвестиций, риски в части охраны окружающей среды (экологические аспекты в стандартах серии ISO 14000), опасности в области охраны здоровья и обеспечения безопасности труда (стандарты серии BSOHSAS 18000), риски, связанные с логистикой, с персоналом и т.д.

Не будем приводить какой-либо перечень регламентирующих документов, которые на своём пути встречает проект на всём этапе своего жизненного цикла, но скажем, что государство обязывает в том или ином виде осуществлять процесс управления рисками проекта, в том числе документируя его и предоставляя заинтересованным лицам.

Что же происходит с рисками при повседневной жизни в строительной организации – примем за этот этап тот промежуток времени, когда у организации нет реализуемых строительных проектов? По сути, в этот момент времени организация живёт за счёт накопленных резервов или привлекает какое-то стороннее финансирование и не подвергается такому воздействию всех видов рисков как это происходит на этапе проектной деятельности. Но риски всё-таки остаются. И в данном случае, при принятии на себя обязательства следовать требованиям международного стандарта ISO 9001:2015 (в интерпретации российского законодательства это ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования»), организация должна придерживаться концепции риск-ориентированного мышления [2].

Боясь не пройти очередную ресертификацию или первичную сертификацию на соответствие требованиям стандарта ISO 9001:2015, ну или просто наблюдательный аудит, а возможно просто в попытке заработать «плюсик» от аудиторов, организации начинают писать процедуры, внедрять «раздутые» системы риск-менеджмента, взваливать на плечи и без того занятых сотрудников ещё одну дополнительную обязанность по работе с рисками. Но стандарт чётко оговаривает, что решение о целесообразности внедрения системы управления рисками на таком уровне, в том числе с регистрацией и сохранением документированной информации как свидетельства определения рисков организацией остаётся на усмотрение самой организации. Организация обязана развивать риск-ориентированное мышление, но сама решает, как и в каком виде это делать.

Исходя из личного опыта работы и отзывов других менеджеров, связанных с управлением рисками, можно дать рекомендацию просто акцентировать внимание сотрудников организации на рисках в их повседневной деятельности, в любом процессе происходящим в организации. И данная ответственность должна ложиться на руководителей всех уровней. Например, оператор специальной техники проводит предсменный осмотр и вроде бы ничего мешающего для начала работы не обна-

руживает, но в силу своей неопытности или других фактором не обращает внимания, что ему придётся работать при неблагоприятных погодных условиях, которые, по прогнозу погоды, возникнут после начала его рабочего дня и тут его руководитель, указывает ему на то, что он не оценил риски изменения погодных условий и не до конца подготовился к выезду. Таким способом в сотрудниках воспитывается риск-ориентированное мышление – мы начинаем смотреть в будущее и критически его оценивать с позиции того, что нам может помешать выполнить наши запланированные задачи.

Что же касается требований других стандартов, обычно применяемых в строительных организациях для целей сертификации, таких как ISO 14001:2015 (ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению») и BSOHSAS18001:2007 (ГОСТ Р 54934-2012 «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования»), то тут уже строго регламентировано выявление экологических аспектов (многие воспринимают их как риски) и опасностей (восприятие происходит аналогично) по оговорённым в организации процедурам и создание документированной информации в соответствии с результатами этой деятельности.

Из всего сказанного выше можно сделать вывод, что любая строительная организация в конечном итоге сталкивается с элементами риск-менеджмента в том или ином виде и вынуждена развивать грамотность своих сотрудников в этой области.

### **Список использованных источников**

1. Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г. М12 Управление проектами:- М.: Омега-Л, 2004. – 664 с.
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования [Текст]. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001.- 27с.
3. Строительство. Градостроительство и архитектура. или 10. Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды.

## ПОЛУЧЕНИЕ АКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОЛИЗА

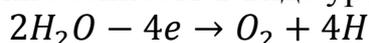
*Борецкая А.А.*

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа № 3», г. Красноуфимск*

Электролиз представляет собой окислительно-восстановительную реакцию, которая протекает под действием и при участии электрического тока. В современном мире явление электролиза находит своё применение в различных областях человеческой деятельности. На практике электрохимический процесс заключается в том, что на электроде, выполняющем роль анода, происходит выделение кислорода ( $O_2$ ), следовательно, вода, вблизи анода становится более кислой, и величина индекса рН становится меньше 7. На катоде происходит прямо-противоположный процесс – выделяется водород ( $H_2$ ), а окружающая вода становится более щелочной, то есть  $pH > 7$ . При использовании специальных электродов можно выделить озон ( $O_3$ ) и перекись водорода ( $H_2O_2$ ).

При пропускании через воду постоянного электрического тока, поступление электронов в воду вблизи катода, так же как и удаление электронов из воды у анода, сопровождается серией электрохимических реакций, называемых электрохимической активацией воды. В результате электрохимической активации воды она разделяется на кислотную и щелочную составляющие, образуются новые вещества, изменяется структура воды как раствора [1].

Процесс электролиза можно записать в виде уравнения:



Впервые такую воду впервые получил изобретатель Кратов, исцелившийся с их помощью от аденомы и радикулита [2].

Цель эксперимента состояла в получении активированной воды методом электролиза. Схема проведения опытов представлена на рис. 1.

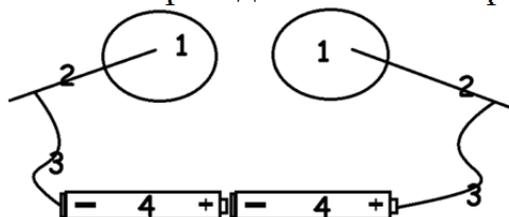


Рис.1. Схема проведения опыта: 1 – стакан, наполненный водой; 2 – грифель; 3 – алюминиевый провод; 4 источник ЭДС 1,5 В.

Через 30 секунд после сборки схемы каждый грифель стал покрываться пузырьками газа. По результатам опыта можно сказать, что на катоде образовывалось значительно большее количество пузырьков газа, чем на соседнем аноде. Можно предположить, что газ, выделяющийся-

ся на отрицательном электроде является водородом, а газ, выделяющийся на положительном электроде – кислород.

Электролиз воды происходит вследствие того, что электронный ток, проходя через электролит, вызывает реакцию на электродах, на которых и оседают положительно и отрицательно заряженные ионы.

### **Список информационных источников**

1. Якименко Л.М., Модылевская И.Д., Ткачек З.А. Электролиз воды. Издательство Химия.1970. – 31 с.

2. Электролиз воды: что нам о нем известно [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.syl.ru/article/112326/elektroliz-vodyi-cto-nam-o-nem-izvestno> 30.08.2017

# КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПЕРСОНАЛА КАК ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

*Быкова А.А., Киндиченко К.А.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

Рост конкурентоспособности организаций, внедрение инновационных технологий, требуют новых знаний и развития человеческих ресурсов (персонала), что является актуальной задачей для современных лидеров. Сотрудники должны быть готовы к взаимодействию и идентифицировать себя с организацией для достижения общих целей.

Определение компетенций сотрудников и управление ими – эффективный инструмент кадровой политики. Это позволяет интегрировать лучшие достижения в сфере управления персоналом, гибко подходить к оценке и обучению персонала, учитывая, как специфику актуальных для организаций задач, так и индивидуальные особенности каждого сотрудника. Компетентность персонала относится к внутренним социальным факторам эффективности организации [1].

К современным методам управления компетентностью персонала относят системы КРІ и управление знаниями.

КРІ – это инструмент, который помогает анализировать эффективность в определенной деятельности, а также уровень достижения поставленных целей [2].

Управление знаниями направлено на поиск имеющихся или создание новых знаний с последующим их распределением и передачей внутри предприятия [3].

Эффективное управление организацией состоит, в том числе, в поддержании компетентности персонала на должном уровне, соответствующем требованиям организации. Повышение квалификации персонала позволяет компании повышать эффективность своей деятельности.

## Список информационных источников

1. Макринова Е.И. Компетентность персонала кооперативных организаций как объект стратегического управления [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12875042> 02.10.2017.
2. Панов, М.М. Оценка деятельности и система управления компанией на основе КРІ. – Москва: Инфра-М, 2014. – 254 с.
3. Николаев С.Н. Уровень знаний персонала – залог успеха предприятия. Часть 1 // Стандарты и качество. – 2017. – № 5. – с. 70-73.

## **ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ**

**Гасилина Э.В.**

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Янушевская М.Н., доцент, к. пед. наук кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

На данный момент в сложившихся социально-экономических условиях эффективность деятельности организаций зависит от проводимой инновационной политики и степени реализации инновационных управленческих решений.

Инновационная деятельность – это совокупность научных, финансовых, технологических, коммерческих и организационных мероприятий, направленных на улучшение качества, повышение эффективности, экономичности и удовлетворения клиентов организации.

Введение инноваций на предприятии предполагает использование потенциала системы менеджмента качества (СМК). В зависимости от коммерческих целей предприятия деятельность может быть сертифицирована на основе действующих международных стандартов. Основная задача инновационных методов СМК – создание, поддерживание и совершенствование условий, способствующих развитию, генерации новых идей и их внедрения.

Все инновационные методы управления организацией делятся на: продуктивные, рыночные, процессные и потребительские. Для осуществления преобразований необходимо предварительно оценить потенциал предприятия, характеризующийся наличием интеллектуальных, материальных, финансовых, кадровых, инфраструктурных и иных ресурсов.

Наиболее используемые методы внедрения инноваций на предприятии: принудительные, методы адаптивных отклонений, управление кризисной ситуацией, управление сопротивлением.

На основе задач комплексного совершенствования предприятия определяются направления развития производства и сектор рынка, на котором в дальнейшем организация осуществляет свою иннодеятельность.

### **Список информационных источников**

1. Андреев Г.И. Основы управления предприятием. – М.: Издательство «Эксмо», 2009. – 344с.
2. Ермасов С.В. Инновационный менеджмент: учебник для вузов.- М.: Высшее образование, 2007. – 505 с.
3. Чайка В.А. Инновации и система менеджмента качества. [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://quality.eup.ru>. 27.09.17.

## **УПРАВЛЕНИЕ РАСХОДОМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ПРОЦЕССАХ ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ НА ЭТАПЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА**

***Глинина Г.Ф.***

*Набережночелнинский институт (филиал) Казанского (Приволжского)  
федерального университет, г. Набережные Челны*

*Научный руководитель: Сафаров Д.Т, к.т.н., доцент кафедры  
Материалов, технологий и качества НЧИ К(П)ФУ*

Современные металлообрабатывающие станки, оснащенные системой с числовым программным обеспечением являются основными технологическими системами обработки резанием деталей машиностроительной продукции.

Задача снижения потребления электроэнергии является актуальной для любого машиностроительного предприятия. Поскольку современные станки оснащаются экономичными системами обеспечения главного движения и движения подач инструментов и заготовок, системами подачи СОЖ, смазки, транспортирования заготовки и смены инструмента, то основные резервы повышения экономичности заключаются в рациональном построении схемы снятия инструментом припусков и очередности выполнения отдельных кадров.

Автором создана методика [1], позволяющая рассчитать фактическое потребление электроэнергии всеми системами станочной системы. Расчет выполняется в несколько этапов – выполняется считывание управляющей программы станка с ЧПУ, производится анализ ее структуры и выделение внутриоперационных составляющих. По данным программы определяется их длительность. Далее выполняется поэтапный расчет потребления всей технологической системы, начиная с каждого единичного шага и заканчивая производственным заданием в заданном календарном цикле.

Сравнение нескольких вариантов программ одинаковых по длительности, позволяет выбрать наиболее рациональную, с точки зрения потребления электроэнергии всеми потребителями электроэнергии.

### **Список информационных источников**

1. Кондрашов А.Г., Сафаров Д.Т., Сафарова Л.Р. Глинина Г.Ф. Планирование энергетических затрат в производственных зданиях обработки деталей на станках с ЧПУ СТИН 2017г № 4 с. 27–36

## **GAР-АНАЛИЗ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА**

*Горкунова А.О.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Редько Л.А. к.т.н., доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

На сегодняшний день ресертификационный аудит системы менеджмента качества (далее СМК) – это актуальная тема для специалиста в области СМК и для предприятия в целом. Причиной ресертификации является переход предприятий на новую версию стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [1]. Новая версия стандарта содержит ряд новых требований и отличается от предыдущей версией структурой и терминологией. Для выявления несоответствия деятельности организации требованиям стандарта может быть использован GAР-анализ.

GAР-анализ – это комплексное аналитическое исследование, изучающее несоответствия, разрывы между текущим состоянием системы и желаемым. На основе GAР-анализа СМК можно определить действия по приведению системы в соответствие требованиям [2].

Реальным примером GAР-анализа СМК может служить подготовка и проведение ресертификационного аудита СМК по стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2015 одного из предприятий Госкорпорации «ИНТЕГРА». Для проведения GAР-анализа, сотрудниками был составлен документ в форме таблицы сопоставления требований стандарта с текущей деятельностью предприятия из двух частей: «Часть 1: Новые Концепции», «Часть 2: Требования ГОСТ Р ИСО 9001-2015».

Проведенный анализ был предоставлен внешнему аудитору перед началом проведения ресертификационного аудита. Проведенный GAР-анализ позволил предприятию проанализировать и устранить несоответствия СМК до начала ресертификационного аудита и упростить работу сотрудников органа по сертификации.

### **Список информационных источников**

1. ГОСТ Р ИСО 9001–2015. Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Стандартинформ, 2015. – 32 с.
2. Бобова О.В. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СОЦИАЛЬНЫХ УСЛУГ. GAР АНАЛИЗ // Качество. Инновации. Образование.–2015. – № 1 (116).– С. 44-47.

## **РЕИНЖИНИРИНГ ПРОЦЕССОВ В ОТДЕЛЕ ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВ КРАСНОЯРСКОГО ЦФТО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ BESTPRACTICES**

***Громаков Е.И., Передельская А.Д.***

*Томский государственный университет, г.Томск*

*Научный руководитель: Громаков Е.И., к.т.н.,  
доцент кафедры систем управления и мехатроники ТПУ*

В настоящее время большинство предприятий не может обойтись без описания организационной структуры с помощью бизнес-процесса. Бизнес-процесс – это хороший подход для структурирования и эффективной организации деятельности предприятия. Процессное управление решает такие проблемы, как ориентация на конечный результат, заинтересованность в эффективной работе, а также в повышении качества. Бизнес-процессы устанавливают связь не только между структурными единицами внутри организации, но также и с внешней средой (клиенты, поставщики, партнеры).

Целью моей работы является реинжиниринг экономических процессов в Красноярском территориальном центре фирменного транспортного обслуживания(ТЦФТО). Экономический отдел ОАО «ТЦФТО» ставит перед собой и выполняет такие задачи, как разработка проектов финансовых, экономических бюджетов и платежного баланса; организация расчетов с контрагентами за оказываемые работы(услуги); обеспечение реализации единой корпоративной политики ОАО «РЖД»; экономический анализ производственно-финансовой деятельности. Проблемы, с которыми сталкиваются сотрудники очевидны: из-за большого объема выполняемых задач качество работы ухудшается, а также тратиться много времени на решение данных задач. Для того, чтобы решить эту проблему, я провела реинжиниринг экономических процессов с помощью BestPractices.

### **Список информационных источников**

1. Е.И. Громаков, А.Н, Солдатов, Т.В. Александрава Управление процессами: Изд.Томского университета, 2013. 115-120 с.
2. Положение об отделе экономики и финансов Красноярского территориального центра фирменного транспортного обслуживания.

# **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ККТ КАК ОДНА ИЗ ОСНОВНЫХ ЗАДАЧ ОРГАНИЗАЦИИ, ВНЕДРЯЮЩЕЙ СИСТЕМУ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Диннер А.В.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Янушевская М.Н., к. пед. н, доцент кафедры  
физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

На сегодняшний день актуальной задачей для многих пищевых предприятий является внедрение системы безопасности пищевой продукции, соответствующей требованиям HASSP.

Принципы HASSP представляют систему управления рисками при производстве пищевых продуктов [1]. Сущностью управления рисками в рамках системы HASSP является определение контрольных критических точек (ККТ), влияющих на безопасность производимой продукции. В связи с этим возникает проблема правильного определения и анализа ККТ. Согласно ГОСТ Р 51705.1-2001 «Критическая контрольная точка: Место проведения контроля для идентификации опасного фактора и (или) управления риском»[2].

На первом этапе данного исследования, на примере ООО «Деревенское молочко», были составлены блок-схемы процесса производства каждой продукции. Наглядное представление процессов позволило выявить три контрольные критические точки: ККТ 1 – Приемка молока-сырья; ККТ 2 – Пастеризация; ККТ 3 – Розлив(фасовка), упаковывание, маркирование.

На втором этапе для каждой ККТ были определены риски и проведен их анализ. Для анализа рисков выбрана методология FMEA.

С помощью данного анализа ККТ, организация с наибольшей эффективностью сможет управлять безопасностью пищевых продуктов.

## **Список информационных источников**

1. Васильева И.В., Унщикова Т.А., Степанов С.В. Разработка плана HASSP для обеспечения безопасности производства кваса // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 2. – С. 1-6.
2. ГОСТ Р 51705.1-2001. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования. – М.: Стандартинформ, 2009.

# СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ

*Давиденко Л.М.*

*Омский государственный университет  
им. Ф.М. Достоевского, г. Омск*

*Научный руководитель: Миллер А.Е., д.э.н., профессор, зав. кафедрой  
экономики и финансовой политики*

Отечественное производство реализует стратегию развития на основе технологической интеграции, как способа регулирования взаимодействия сложных хозяйственных структур[1]. Эффективность системы управления качеством этого процесса определяется комплексом мероприятий, основные из которых представлены на рисунке 1.

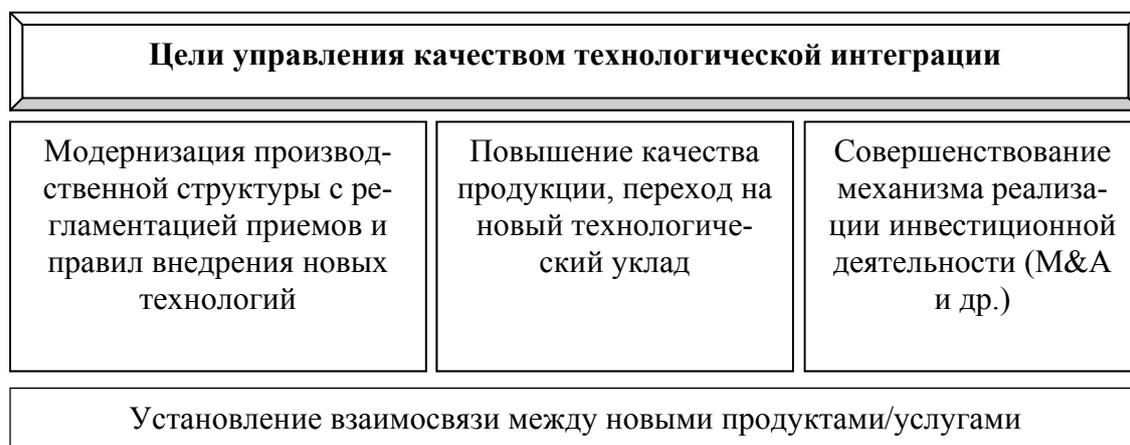


Рис.1 – Специфические признаки технологической интеграции

Система управления качеством технологической интеграции объединяет в единое целое субъект и объект интеграционных преобразований. Приводя в действие данную систему, представляется важным опираться на индикаторы роста добавленной стоимости, а также отслеживать эффективность использования инвестиционных ресурсов, заложенных в стратегию промышленного развития компаний.

## **Список информационных источников**

1. Миллер А.Е., Давиденко Л.М. Устойчивое развитие промышленных компаний // Современные тренды российской экономики: вызовы времени – 2017, Тюмень: ТИУ, 2017. – Том I. – С. 210 – 213.

## ЭНЕРГОАУДИТ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТА

*Есеркенов К. Ж.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Садуакасова Г. Б., ст. преподаватель кафедры  
эксплуатация электрооборудования КазАТУ им.С.Сейфуллина*

Энергоменеджмент – это передовая практика управления бизнесом в условиях жестких конкурентных условий. Главная цель энергоменеджмента – энергоэффективная и надежная работа энергосистемы организации.

Энергоэффективность – это показатель, характеризующийся отношением эффективности от использования энергоресурсов к их расходу. В системе энергоменеджмента важное значение имеет энергоаудит.

Цель энергоаудита – оценить эффективность использования топливно-энергетических ресурсов и разработать эффективные меры для снижения затрат предприятия.

При проведении энергетического обследования выявляются задачи, последовательное решение которых обеспечивает достижение цели проведения энергоаудита:

- повышение надежности энергоснабжения;
- повышение надежности и пожаробезопасности энергоустановок;
- повышение эффективности энергоиспользования;
- оптимизация организационно-экономических аспектов деятельности энергетического комплекса;
- экологические аспекты деятельности энергокомплекса;
- составление Энергетических паспортов предприятий;
- подготовка обосновывающих материалов по тарифам на производство и передачу тепловой и электрической энергии.

Класс энергоэффективности представляет собой характеристику организаций, зданий, продукции или процесса, которая показывает их энергоэффективность.

### **Список информационных источников**

1. Бабко А.Н., Инютин С.П. Энергетический и световой аудит в зданиях, сооружениях и уличном освещении: Астаны: ТОО «1С-сервис», 2014. – 378с.

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ В ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ**

***Зарбаев С-Д.З.***

*Восточно-Сибирский государственный университет технологий  
и управления, г. Улан-Удэ*

*Научный руководитель: Митыпова Н.В., к.т.н., доцент кафедры  
«Стандартизация, метрология и управление качеством» ВСГУТУ*

На сегодняшний день индустрия общественного питания в России включает в себя большое количество предприятий с различным уровнем обслуживания, качеством продукции, разнообразием используемого оборудования и является динамично развивающимся направлением пищевой отрасли. Безопасность употребляемых пищевых продуктов, регулярность и своевременность приема пищи оказывают большое влияние на жизнедеятельность организма. В связи с ускорением ритма жизни современный человек все чаще употребляет пищу в организациях общественного питания, поэтому обеспечение безопасности продукции общественного питания необходимо для защиты жизни и здоровья потребителей.

Концепция ХАССП, будучи наиболее эффективной, была выбрана в качестве стандарта безопасности продуктов. Как инструмент менеджмента, ХАССП предусматривает структурный подход к определяемым показателям, которые непосредственно влияют на безопасность питания. Эта система направлена на предотвращение возможных нарушений на каждом этапе производства питания, а не на обнаружение опасных пищевых продуктов в конце этого процесса. Этим изначально обеспечивается эффективный и правильный подход к выбору и обработке сырья, приготовлению питания, условиям к его реализации. Согласно положениям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» на предприятиях пищевой промышленности стало обязательным внедрение системы ХАССП (англ. HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points, анализ рисков и критические точки контроля) – системы управления безопасностью пищевых продуктов. Предприятия общественного питания являются частью пищевой отрасли, поэтому внедрение данной системы является обязательным.

Разработка и внедрение системы менеджмента качества на основе методики ХАССП на базе кафе «Изуми», одного из популярных мест отдыха жителей г. Улан-Удэ, проводилось в рамках выполнения самостоятельной работы студента по дисциплине «Система менеджмента безопасности пищевой продукции» учебного плана направления подготовки бакалавров 27.03.02 – Управление качеством. В качестве объекта были выбраны холодные блюда – салаты.

В соответствие с требованиями системы была создана и обучена рабочая группа ХАССП, которая, используя метод анализа рисков по

диаграмме, проанализировала выявленные ей потенциально опасные факторы на каждой операции в составе процесса производства, далее определила три критические контрольные точки (ККТ), установила критические границы для каждой ККТ, разработала систему мониторинга, корректирующие действия, мероприятия по внутренним проверкам и перечень возможной документации для каждой ККТ.

Рабочая группа ХАССП на основании перечня ККТ для входного контроля основного и вспомогательного сырья и для каждой операции технологического процесса производства разработала «Рабочие листы ХАССП». Разработка рабочих листов является заключительным этапом создания плана ХАССП – основного документа системы менеджмента безопасности. Рабочие листы содержат всю необходимую информацию для контроля критических контрольных точек и, как следствие, обеспечения безопасности продукции.

В данной работе разработаны рабочие листы ХАССП на такие процессы как перемешивание ингредиентов; добавление соли в салаты; хранение готового блюда до реализации.

Создание документации по безопасности производимой продукции является залогом успешного развития организаций общественного питания, поскольку успех любой организации напрямую зависит от удовлетворенности потребителей предоставляемых ею услуг. В свою очередь, главным требованием потребителей услуг общественного питания является безопасность продукции. ХАССП требует от всей организации преданности идее – от руководства и до простых рабочих. Эта проблема – самая трудная из всех, возникающих при внедрении ХАССП. Относительно легко написать программу ХАССП и внедрить ее на предприятии, но значительно труднее изменить общую культуру предприятия и сделать обеспечение безопасности производства пищевых продуктов общей целью всех ее сотрудников. Если эта цель будет достигнута, успех программы ХАССП будет гарантирован.

Применение плана ХАССП позволит кафе «Изуми» производить безопасную продукцию, что, несомненно, повысит доверие потребителей, обеспечит соблюдение требований законодательства и повысит конкурентоспособность организации.

#### **Список информационных источников**

1. ГОСТ 30390-2013 «Услуги общественного питания. Продукция общественного питания, реализуемая населению. Общие технические условия».
2. ГОСТ Р 51705.1 – 2001 «Системы качества пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования»;
3. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011, утвержден Решением Комиссии ТС от 09.12.2011 № 880.

# ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА БИЗНЕСА ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ: ПРОЦЕССЫ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БИЗНЕСА В СООТВЕТСТВИИ С ISO/TS 22163

*Зубарева Ю.А.*

*Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк*

*Научный руководитель: Кольчурина И.Ю., к.т.н.,  
доцент кафедры менеджмента качества*

Железнодорожный комплекс имеет особое стратегическое значение для России. В связи с этим, большую роль играют производители и поставщики железнодорожного сектора.

Главным решающим элементом в обеспечении надежности, безопасности и качества предоставляемых услуг в этой сфере является актуальная система менеджмента бизнеса (СМБ).

1 июня 2017 года был опубликован стандарт ISO/TS 22163:2017, определяющий базовые требования к производителям железнодорожной техники, заменяющий IRIS.

Так как АО «Евраз ЗСМК» является генеральным поставщиком рельсовой продукции для ОАО «Российские железные дороги», в организации было принято решение разработать и внедрить СМБ на основе ISO/TS 22163:2017, который устанавливает 22 обязательных процесса.

В связи с тем, что организация не имеет опыта внедрения СМБ, в первую очередь учитываются обязательные процессы, а в перспективе выполнение рекомендуемых требований. Поэтому при разработке СМБ необходимо описать 16 новых процессов и проанализировать 10 процессов ИСМ с целью дополнения их требованиями нового стандарта.

## **Список информационных источников**

1. Общие сведения о предприятии «ЕВРАЗ» [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://rus.evraz.com>. 08.11.2017.
2. Кольчурина И.Ю., Сидоренко Н.А. К вопросу встраивания требований IRIS в систему менеджмента организации // Инновации, качество и сервис в технике и технологиях: Сборник научных трудов 6-ой Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 137-140.
3. ЕВРАЗ ЗСМК Р ИСМ – 01 – 2017 «Руководство по интегрированной системе менеджмента в области, профессионального здоровья и безопасности, экологии, качества». – Новокузнецк, 2017. – 95 с.
4. ISO/TS 22163:2017. Система менеджмента качества на железнодорожном транспорте. Требования к системе менеджмента бизнеса для железнодорожных предприятий: ISO 9001:2015 и частные требования, применяемые на железнодорожном транспорте. – М. : Стандартиформ, 2017. – 96 с.

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИНСТРУМЕНТА И ЗАГОТОВКИ В ПРОЦЕССАХ ЛЕЗВИЙНОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В ЦЕЛЯХ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

*Казаргельдинов Р.Р.<sup>1</sup>, Гильман В.Н.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) Федеральный университет, г. Набережные Челны*

*<sup>2</sup>ПАО КАМАЗ, г. Набережные Челны*

*Научный руководитель: Кондрашов А.Г., к.т.н., доцент кафедры конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств НЧИ КФУ*

Основной технологией формообразования деталей машин была и остается обработка резанием. В настоящее время повышение ее эффективности возможно за счет оптимизация режимов резания [1]. Расходы на обработку и прогнозируемая точность являются важными показателями эффективности [2,3]. Они рассчитываются на основе фактических сил резания вдоль всей траектории обработки. Известные эмпирические модели сил резания годятся лишь для укрупненных расчетов.

При обработке по сложной траектории происходит непрерывное изменение глубины резания, что можно учесть лишь при компьютерном моделировании. В работе предложен программный комплекс моделирования взаимодействия режущего инструмента и заготовки. Заготовка и инструмент представляются в виде триангулированных моделей, полученных из САД-системы или как результат 3Dсканирования. По программе ЧПУ строится траектория и задается движение 3Dмодели инструмента. Анализ контакта триангуляционных сеток инструмента и заготовки позволяют рассчитать мгновенные значения глубины резания и выйти на силы сопротивления деформации материала и трения, что позволит получить 3Dмодель обработанной детали со всеми отклонениями. Такой подход позволит создать эффективный план управления качеством продукции.

## **Список информационных источников**

1. Kasjanov S.V., Kondrashov A.G., Safarov D.T. Research of characteristics of wear proof coating for cutting tools // INTERFINISH-SERIA 2014 International Conference on Surface Engineering for Research and Industrial Applications. – 2014. – P. 124.

2. Сафаров Д.Т., Кондрашов А.Г., Сафарова Л.Р., Глинина Г.Ф. Планирование энергетических затрат в производственных заданиях обработки деталей на станках с ЧПУ // СТИН. 2017. – № 4. – С. 27-35.

3. Кондрашов А.Г., Сафаров Д.Т. Прогнозирование точности при обработке резанием // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2014. – №12. – С. 63-69.

## УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

*Кальнина С.А.<sup>1</sup>, Мельчакова А.И.<sup>1</sup>, Родченкова Е.С.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Томский политехнический университет, г. Томск*

<sup>2</sup>*Уральский федеральный университет им. Б.Ельцина г. Екатеринбург*

*Научный руководитель: Редько Л.А., к.т.н., доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

В наше время необходимо думать наперед, просчитывать каждое действие, а особенно управлять рисками. Риски нельзя исключить абсолютно, но минимизировать влияние риска можно [1]. В связи с выходом нового ISO 9001–2015, тема управления рисками в системе менеджмента качества (СМК) становится все более актуальной.

В данной работе проведен анализ особенностей реализации требования управления рисками в СМК организации, проанализирован процесс «внутренний аудит».

Рассматривая управление рисками в целом, нужно сказать, что фактор риска главным образом связан с системой менеджмента качества организации. Список факторов риска, а также алгоритм процесса менеджмента рисков для любого предприятия будет частным, но при этом стоит учитывать общую методику оценки. Алгоритм процесса менеджмента рисков состоит из следующего: определение контекста, далее оценка рисков, которая включает в себя: идентификация риска, анализ риска, вычисление риска. И завершающим этапом является обработка риска [2].

В ходе исследования была разработана карта оценки риска процесса СМК «Внутренних аудитов». Проанализировав ее, можно сказать, что наиболее проблематичными являются этапы: проведение аудита на месте и выпуск отчета о внутренних аудитах. По окончании анализа были предложены меры воздействия на риск: обучение аудиторов, а также планирование и согласование плана аудита с проверяемой стороной.

### **Список информационных источников**

1. Рыхтикова Н.А. Анализ и управление рисками организации. – М.: Форум, 2009. – 240 С.

2. Родионова М.А., Григорьев М.Г., Организация процедуры управления рисками процессов СМК // Молодой ученый. -2015. – № 11 – С. 963–968.

# ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА В ОРГАНИЗАЦИЮ

*Коптилова Я.Е.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Янушевская М.Н., к.пед.н., доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Процессный подход – это концепция управления, в соответствии с которой деятельность организации рассматривается как система процессов. Суть процессного подхода состоит в том, чтобы удовлетворить потребности потребителя в кратчайшие сроки, гарантируя качество и обеспечив приемлемую цену. Совершенствуя внутренние процессы, компания может снизить цену и уменьшить сроки, при этом, не ухудшая качество продукта. Посредством применения процессного подхода можно устранить промежуточные операции, которые не несут никакого результата. Снизить документооборот, а также упростить процесс контроля.

Но, несмотря на то, что в теории принципы внедрения процессного подхода кажутся кристально ясными, преимущества неоспоримыми, цели чёткими, на практике специалисты сталкиваются с целым комплексом проблем разного характера. Таких как, например, непонимание необходимости внедрения процессного подхода как идеологии; неподготовленность руководства и работников к изменениям; построение неадекватной системы процессов относительно бизнеса компании; непонимание целей регламентации и описания процессов и для чего это нужно делать; отсутствие терпения, желания и ресурсов, необходимых для эффективного внедрения процессного подхода; неумение организовать управление процессами; неспособность организовать применение цикла PDCA для постоянного улучшения процессов и т.д.

Внедрение процессного подхода в организацию требует колоссальных затрат, пересмотра устоявшихся взглядов на принципы управления, изменения иерархической структуры предприятия. С другой стороны, преимущества процессного подхода очевидны, большинство руководителей начинают понимать, что в условиях современной реальности отказ от перестройки процессов и перехода к процессному подходу означает низкую конкурентоспособность и, как результат, постепенный уход с рынка.

## **Список информационных источников**

1. Ефимов В. В. Размышления о процессном подходе // Методы менеджмента качества научно-технический журнал: Всероссийская организация качества (ВОК). – 2004. – № 11. – С. 15-18.

2. Репин В. В. Опыт внедрения системы управления бизнес-процессами // Методы менеджмента качества научно-технический журнал: Всероссийская организация качества (ВОК). – 2003. – № 5. – С. 12-17.

## **РЕЙТИНГ КАК КРИТЕРИЙ ОТБОРА ПРЕТЕНДЕНТОВ НА ПОВЫШЕННУЮ СТИПЕНДИЮ**

*Кониболоцкая А.А., Корнилова О.Е.*

*Томский государственный университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Квеско С.Б., к.ф.-м.н.,  
доцент кафедры управления качеством ТГУ*

В организации повышения эффективности деятельности субъектов образовательного пространства большое значение имеют критерии отбора претендентов на повышенную стипендию. Основой объективной оценки является рейтинг. Результаты рейтингов зависят от целей их проведения, задач и методов исследований, которые влияют на отбор критериев, оценку их важности. Уровень научно-исследовательской деятельности студентов играет очень значимую роль при составлении рейтингов лучших университетов мира. Одним из факторов стимулирования студенческой активности является повышенная стипендия.

В конкурсе на назначение повышенной стипендии решающую роль играет рейтинг студента, определяемый по результатам успеваемости и научной деятельности [1]. Приоритетным показателем в рейтинге должен являться, на наш взгляд, индекс Хирша, общепризнанный в научном мире для определения мировых рейтингов научной деятельности. Анализ результатов научно-исследовательской деятельности студентов на факультете инновационных технологий Томского государственного университета показал, что приоритетным фактором в формировании рейтинга имеет актуализация научных исследований и интеграция компетенций студентов как будущих профессионалов, которые обуславливают рейтинг студента в научном мире [2].

### **Список информационных источников**

1. Положение о повышенной стипендии ТГУ [Электронный ресурс]. – режим доступа <http://tic.tsu.ru/www/modules/smartsection/item.php?itemid=802> 08.11.2017.
2. Kachalov N, Kornienko A., Kvesko R., Nikitina Yu., Kvesko S., Bukharina Zh. Integrated Nature of Professional Competence // Procedia – Social and Behavioral Sciences. – 2015. – Vol.206. – P. 459 – 463

## **КЛАССИФИКАЦИЯ ЗНАНИЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПО ПРИЗНАКУ ЯВНОСТИ**

***Кравцов Е.А.***

*Томский государственный университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Лиепиньш А.В., к. т. н., ОАО ТомскНИПИнефть*

В современных условиях организации, стремящиеся к переменам, востребованы там, где гибкость в разных аспектах работы становится важнейшим фактором, а персонал и его знания считаются особо важным условием производительности и целью инвестиций. В связи с этим у организации появляется необходимость использовать все возможности для формирования знаний и управления ими.

Знания организации – это широкая категория и классифицировать их можно по-разному. Классификация знаний по признаку явности наиболее интересна с точки зрения управления знаниями как элементом системы менеджмента качества [1]. Большая часть знаний организации существует в неявном виде. Неявные знания не представляются в какой-либо определенной форме, что усложняет их передачу от одного лица другому, так как неявные знания могут существовать только вместе с его владельцем – человеком или группой лиц.

Явные знания могут быть выражены в форме цифр, слов и распространяться в формализованном виде на различных носителях. Явные знания в организации могут накапливаться и поддерживаться в различных формах, таких, как: технологическая, нормативно-правовая, организационная документация, а также документы, содержащие знания о среде организации [2]. И всеми этими ресурсами важно правильно распоряжаться, формируя в своей организации систему менеджмента знаний и используя разнообразные инструменты, способы и подходы, для того, чтобы гарантировать её продуктивную работу.

### **Список информационных источников**

1. Нонака И., Такеучи Х. Компания – создатель знания. Зарождение и развитие инноваций в японских фирмах. – Москва: Олимп-Бизнес, 2011. – 384 с.
2. Nicolas Prat A Hierarchical Model for Knowledge Management // Encyclopedia of Knowledge Management. – Idea Group Inc., 2006. – С. 211-220.

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ АО РОСАТОМ (Г.ЗАРЕЧНЫЙ)

*Кузина Е.А. Юрковский В.О.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Редько Л.А., к.т.н.,  
доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Производственная система «Росатом» (ПСР) – это культура бережливого производства и система непрерывного совершенствования процессов для обеспечения конкурентного преимущества на мировом уровне [2].

В основе ПСР лежат пять принципов, которые призывают сотрудников:

- быть внимательными к требованиям заказчика (не только по отношению к конечному потребителю, но и к участку-потребителю, цеху-потребителю и даже последующему оператору);
- решать проблемы на месте их возникновения;
- встраивать качество в процесс, не производить брак;
- выявлять и устранять любые потери (излишние складские запасы, межоперационные заделы, время простоя, лишние перемещения и т.д.);
- быть примером для коллег[1].

Эти принципы были сформулированы на базе лучших образцов отечественного и зарубежного опыта, в частности, системы научной организации труда, производства и управления (НОТПиУ) Министерства среднего машиностроения СССР и Toyota Production System японской автомобильной компании «Тойота». Производственная система «Росатома» нацелена на выполнение стратегических целей Госкорпорации, а отраслевые ПСР-проекты направлены на рост производительности, снижение себестоимости и повышение качества продукции. Знание и умение применять инструменты ПСР является обязательным условием для профессионального и карьерного роста сотрудников атомной отрасли [3].

### Список информационных источников

1. Производственная система «Росатома» (ПСР) [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://ria-http://www.rosatom.ru/about/system/>
2. Производственная система Росатома (ПСР) [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.atomic-energy.ru/RosatomManagementSystem> 08.11.2017
3. Система 5С на производстве и в офисе [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.ps-rosatom.ru/files/5C2.pdf> 08.11.2017.

## **РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПОЛИГРАФИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

*Лобовикова Е.И., Шрейбер Е.В*

*Томский государственный университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Лариошина И.А., к.т.н.,  
ст. преп. каф. управления качеством ТГУ*

Для решения проблем повышения качества и снижения затрат на продукцию предприятию необходимо разработать и внедрить систему менеджмента качества. Система менеджмента качества (СМК) – это система, обеспечивающая эффективную работу предприятия, в том числе и в области управления качеством выпускаемой продукции [1].

Тема данного проекта – подготовка СМК РПК «Имидж» к сертификации. Цель: разработка СМК организации полиграфического производства. Задачи, требующие решения: разработка документации СМК и подготовка к внедрению СМК. Разработка и внедрение СМК длительный и сложный процесс, которым автор занимается впервые.

Полиграфическая продукция существует уже давно. Несмотря на появление электронных носителей, и развитие новых технологий по доставке информации, эта область остается актуальной. Информация всегда будет пользоваться спросом. Печатная продукция занимает почти лидирующие позиции, уступая только радио, телевидению и некоторым удачно расположенным рекламным конструкциям.

Актуальность работы: одним из важнейших факторов роста эффективности производства является улучшение качества выпускаемой продукции, в настоящее время оно оценивается, как решающее условие конкурентоспособности предприятия.

Разработка и внедрение СМК с учетом требований ГОСТ Р ИСО 9001–2008 представляет собой комплекс мероприятий, реализация которых создает условия для совершенствования деятельности как рядовых работников, так и руководителей организации [2].

Результаты работы: определена организационная структура предприятия и разработана система менеджмента качества предприятия.

### **Список используемых источников**

1. Вишняков О., Крохин В. СМК на предприятии [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://fd.ru/articles/6752-sistema-menedjmenta-kachestva-na-predpriyatii> 26.09.2017.

2. Салимова Т.А. Управление качеством: учебник по специальности «Менеджмент организации» / Т.А. Салимова.-5-е изд., стер. – М.: Издательство «Омега-Л», 2011. – 416 с.

## УЛУЧШЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДОЛОГИИ «ШЕСТЬ СИГМ»

*Мажанов М.О., Скворцова С.С.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Редько Л.А., к.т.н.,*

*доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Крупнейшие компании мира (255 из списка Fortune 500 на 2014 год) используют концепцию «Шесть сигм» для управления деятельностью[1]. Эта концепция позволяет реализовать процессный подход к управлению.

Управление процессами включает их постоянное улучшение. Для улучшения процессов необходимо повышение целевых показателей. Для установления новых адекватных показателей процесса, необходимо изучить закономерности внутри данного процесса и понять его состояние на данный момент. Методология «Шесть сигм» предлагает провести такой анализ с помощью статистических методов в соответствии с циклом DMAIC.

В работе приводятся результаты реализации пилотного проекта по реализации методологии «Шесть сигм» в процессе «Управление транспортом» в одной из крупнейших российских компаний.

В ходе проделанной работы были реализованы этапы цикла DMAIC: определение, измерение и анализ. На основе полученных данных предполагается реализация этапов «совершенствование» и «контроль».

Для использования методологии концепции «Шесть сигм» требуются ресурсы организации: время; знания, вовлеченность и взаимодействие персонала.

### **Список информационных источников**

1. Аржанова Я. Сигма-эффект. // Бизнес журнал. – 2014. Т. 1. – № 1. – С. 66-70.
2. ГОСТ Р ИСО 13053-1-2015 Статистические методы. [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200127239> 29.09.2017.

## **РОЛЬ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

*Мамонова А.В.*

*Томский государственный университет, г. Томск*

На сегодняшний день, каждое предприятие стремится получать наибольшую прибыль в конечном результате своей коммерческой деятельности. Для этого необходимо, чтобы потребители были удовлетворены качеством от потребляемых ими продуктов или услуг.

Качество – это степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта требованиям [1]. Для того, чтобы обеспечивать высокий уровень качества необходимо, чтобы все процессы организации функционировали как единое целое, в следствии этого возникла потребность в интегрированных систем менеджмента.

Интегрированная система менеджмента (в дальнейшем ИСМ) – это такая система, которая объединяет две или более систем, которые взаимодействуют между собой и функционируют по принципу единой системы. Обычно ИСМ предприятия включает в себя систему менеджмента качества (в дальнейшем СМК), систему экологического труда (в дальнейшем СЭМ), систему менеджмента промышленной безопасности и охраны труда (в дальнейшем СМПБиОТ) и другие.

Для определения роли ИСМ в деятельности предприятия необходимо определить какие преимущества получает организация при введении данной системы. Прежде всего предприятие получает единую гармонизированную структуру менеджмента, также внедрение ИСМ позволяет повысить мобильность и адаптацию к условиям, которые часто меняются. Помимо этого, предприятие может совмещать ряд процессов, а именно планирование, анализ со стороны руководства, управление документацией, обучение, внутренние аудиты и т. д. Стоит отметить, что устраняется проблема дублирования документации, процессов, должностей, а также функций подразделений.

Таким образом, рассмотрев некоторые преимущества, можно с уверенностью сказать, что ИСМ играет важную в системе производства предприятия. Хотя само внедрение ИСМ имеет сложный и длительный процесс, так как ИСМ необходимо не только создать, а также сертифицировать в соответствии с государственным стандартом, но зато предприятие получает большой интерес у потребителей, так как они, на сегодняшний день, все чаще обращают внимание на наличие сертификата у предприятия, производящего определенную продукцию или услуги.

### **Список информационных источников**

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015.

# РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА АО «НИИПП»

*Мальцева М.А.*

*Томский экономико – промышленный колледж, г. Томск*

*Научный руководитель: Якимович Е.Ю., преподаватель профессиональных дисциплин кафедры технического регулирования и управления качеством ТЭПК*

Информационное обеспечение программа Атлас на предприятии Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов, является средством для решения следующих задач:

- однозначного и экономичного представления информации в системе (на основе кодирования объектов);
- организации процедур анализа и обработки информации с учетом характера связей между объектами (на основе классификации объектов);
- организации взаимодействия пользователей с системой (на основе экранных форм ввода-вывода данных).

Система АТЛАС – это собрание всех НД в электронном виде (рис. 1), это облегчает работу конструкторов, технологов, и всех подразделений предприятия.

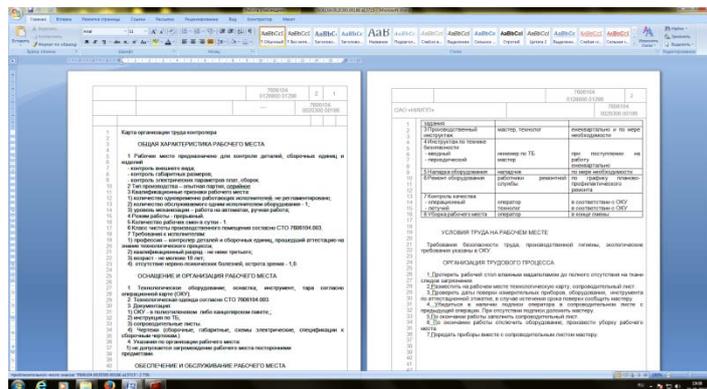


Рис. 1 Универсальная карта программы Атлас

Результат внедрения информационной системы Атлас: Оперативность работы с документами; актуализация НТД; доступность необходимым подразделением; быстрая отслеживаемость пооперационного изготовления изделия.

## Список информационных источников

1. Версан В.Г., Чайка И.И. Системы управления качеством продукции.- М.: Издательство стандартов, 1988. – 104 с.
2. Колчков В.И. Метрология, стандартизация и сертификация: – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2013. – 398 с.
3. Официальный сайт АО НИИПП [электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.niipp.ru/> 08.11.2017.

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОЛОГИИ ТЕОРИИ ОГРАНИЧЕНИЙ

*Мишина В.И.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

Теория ограничений систем (ТОС), разработанная Э. Голдраттом, является концепцией повышения эффективности деятельности организации. В силу того, что ТОС хорошо сочетается с такими концепциями как бережливое производство, шесть сигм, к ней все чаще проявляют интерес руководители российских организаций.

Э. Голдратт сравнивает системы с цепями или совокупностью цепей. Прочность цепи определяется прочностью её самого слабого звена [1].

Методы ТОС включают в себя «баран-буфер-веревка», «управленческий учет», метод критической цели. Инструменты представлены пятью видами логических деревьев и логическими правилами, определяющими их построение. Использование их как единого целого поможет ответить на три базовых управленческих вопроса о переменах: что изменять, на что изменять, как осуществить перемены [2].

Однако внедрение теории ограничений связано с некоторыми трудностями. К ним относятся: длительное время внедрения; сложность в понимании; необходимость изменения мышления, как руководства организации, так и всех его сотрудников.

С помощью методологии теории ограничений осуществляется постоянное и непрерывное совершенствование организации. После снятия одного ограничения, определяется следующий элемент, сдерживающий работу системы, алгоритм повторяется еще раз, данный цикл никогда не заканчивается.

## **Список информационных источников**

1. Шрагенхайм Э. Теория ограничений в действии. Системный подход к повышению эффективности компании. – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 158 с.
2. Детмер Уильям. Теория ограничений Голдратта: Системный подход к непрерывному совершенствованию. – М.: Альпина Паблишер, 2012. – 35 с.

## **ПРОБЛЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА РИСКОВ**

***Непойранов А.С.***

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Редько Л.А., к.т.н.,  
доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Риск-менеджмент – универсальная концепция, которая может быть использована организациями вне зависимости от размеров, вида деятельности, формы собственности для повышения результативности деятельности.

В данной работе уделено внимание некоторым проблемам, с которыми сталкиваются управленцы, приступив к внедрению концепции риск-менеджмента в организации.

Среди основных проблем можно указать:

- сложность оценки влияния внешних факторов на деятельность организации и ограниченность возможностей влияния на них;
- трудности в организации управления внутренними факторами в силу специфики деятельности организации, сложившейся организационной культуры;
- методология причинно-следственного анализа, заложенная в основу управления рисками.

Таким образом, при внедрении концепции риск-менеджмента необходимо ее адаптировать для конкретной организации, выбрать методологию и разработать методику управления рисками, внедрить ее в практику деятельности организации с учетом распространенных проблем.

### **Список информационных источников**

1. Спиридонова А.А., Хомутова Е.Г. Риск-ориентированный подход в системе менеджмента качества промышленного предприятия: проблема выборов методов управления рисками // Организатор производства. – 2017. Т. 25. – № 2. – С. 92–100.

2. Поморцева И.М. Проблемы развития риск-менеджмента на российских предприятиях // Вестник РГТУ. Серия: Экономика. Управление. Право. – 2009. №3. – С. 105–116.

## **ИННОВАЦИИ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА**

***Павлик Н.Б.***

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Плотникова И.В., к.т.н., доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Инновация определяется как принципиально новое решение или свежая идея в области технологий, а также техники управления и организации труда. Основная цель – повысить качество продукции, сделать производство максимально эффективным [1].

Современная тенденция рынка такова, что в основе любой инновации лежит ориентация на потребителя. Часто при выходе на новые рынки организация вынуждена отступать от существующих методов в управлении и находить принципиально новые [1].

Многие российские организации обращаются к концепциям производственных систем, получивших широкое распространение за рубежом: Теория ограничений Голдрата, Шесть Сигм, Бережливое производство и другие.

Теория ограничений в целом предлагает концентрацию ресурсов компании только на основных моментах – ограничениях системы. На том, что сдерживает систему от реализации ее максимального потенциала. Теория ограничений систем – это набор инструментов, правил, методик решения проблем.

Система Шесть Сигм – система настройки регулярных бизнес-процессов на снижение всех типов дефектов и потерь с помощью последовательного выполнения проектов по устранению корневых причин дефектов на основе количественных исследований процессов.

Бережливое производство – это концепция управления компанией, где главной идеей является постоянное стремление к совершенствованию. Бережливое производство рассматривается также как комплекс инструментов, например, картирование потока создания ценности, диаграмма «спагетти», система рационализации рабочего места 5S, методика быстрой переналадки SMED, карточки канбан и другие.

Стоит учитывать, что не каждый метод может подойти любой организации. Эффективное применение инноваций в системе менеджмента качества позволяет преодолевать количественную ограниченность людских и природно-естественных ресурсов, создавая условия длительной положительной динамики экономического развития.

### **Список информационных источников**

1. Мельникова О.С. Инновационные методы управления в регионах // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2013. – № 1 – С. 1–6.

## ОПЫТ УЧАСТИЯ В МЕЖДУНАРОДНОМ ЛЕТНЕМ КАМПУСЕ РАНХИГС 2017

*Панарина К.В., Тихонина А.С.*

*Томский государственный университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Квеско С.Б., к.ф.-м.н.,  
доцент кафедры управления качеством ТГУ*

Ведущей темой VI Международного летнего кампуса в 2017 году являлась проблема предпринимательства: от идеи к успеху [1]. Этот проект объединил студентов из России и зарубежных стран. Кампус РАНХиГС явился площадкой, на полях которой была реализована основная идея «Летнего кампуса РАНХиГС» – объединение участников по разным группам для преодоления языкового барьера, заключения деловых связей, формирования толерантных и дружественных отношений [2]. Программа проекта состояла в организации такого образовательного пространства, которое предполагало не только чтение лекций, но и проведение интерактивных занятий, дискуссий, деловых игр. Для контакта с участниками форума были привлечены известные представители образования, науки, бизнеса и политики.

Перед студентами были сформулированы проблемы, с которыми столкнулись такие известные на весь мир компании, как Volvo, Disney и Uniliver. Основной задачей была разработка лучшего варианта решения поставленных вопросов, формулирования идей и разрешения конфликтов, что достигалось совместной работой студентов, тьюторов-экспертов и модераторов. В результате были представлены командные проекты, содержащие в себе управленческие решения для реального бизнеса. «Летний кампус Президентской Академии» – это уникальный образовательный проект, состоящий из тренингов, мастер-классов и лекций.

### **Список информационных источников**

1. Летний кампус Президентской Академии [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.campus4youth.ru/2017/>, 12.09.17.
2. Kornienko Alla A., Shamrova D.P., Kvesko S.B., Kornienko A.A., Nikitina Y.A., Chaplinskaya Y.I. Adaptation Problems Experienced by International Students in Aspect of Quality Management // EpSBS. 2017. Vol.XIX. P. 358-361.

# РАЗВИТИЕ ПРОЦЕССА ПРОВЕДЕНИЯ ВНУТРЕННИХ АУДИТОВ В КОМПАНИИ, В СВЯЗИ С ПЕРЕХОДОМ НА НОВУЮ ВЕРСИЮ СТАНДАРТА ИСО 9001

*Прошина А.А.*

*Томский политехнический университет г. Томск*

*Научный руководитель: Янушевская М.Н., к.пед.н., доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

В современном динамично развивающемся мире, целью любой организации является постоянное улучшение, как выпускаемой продукции, так и корпоративного управления. Быть конкурентоспособными на рынке и максимально соответствовать требованиям потребителей – первостепенные цели для руководителя. Один из способов достижения поставленных целей систематический внутренний аудит СМК организации.

С понятием внутренний аудит знаком любой сотрудник компании. Во многих организациях стали создавать специальные отделы по аудиту для совершенствования деятельности. Внутренний аудит направлен на предоставление независимого экспертного мнения о том или ином процессе, его недостатках, прогнозах на будущее, оценке возможных рисков.

В сентябре 2015 года была принята новая версия стандарта ИСО 9001:2015[1]. Новым термином стандарта ИСО 9001:2015 стало понятие риск-ориентированного мышления. Риск-ориентированное мышление помогает организации выявлять факторы, которые могли бы негативно повлиять на достижение целей по развитию процессов. Развитие риск-ориентированного мышления у сотрудников организации должно способствовать расширению спектра предупреждающих действий и максимального использования возникающих возможностей[2]. Для того чтобы выполнить требования стандарта ИСО 9001:2015 необходимо обучить внутренних аудиторов риск-ориентированному мышлению. Для проведения внутренних аудитов должны разрабатываться новые методики, чек-листы, с учетом идентификации рисков по процессам.

## **Список информационных источников**

1. ГОСТ Р ИСО 9001:2015. [Электронный ресурс].- Режим доступа: [http://guap.ru/guap/standart/kach/gost\\_r\\_iso\\_9001-2015.pdf](http://guap.ru/guap/standart/kach/gost_r_iso_9001-2015.pdf) 15.09.17.
2. Риск-ориентированный подход к проведению проектов внутреннего аудита [Электронный ресурс]. -режим доступа: <http://www.cfin.ru/ias/risk-based.shtml> 20.09.17.

## **СИСТЕМА БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛИНИК**

***Попова Е.О.***

*Томский государственный университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Коровкин М.В., д.ф.-м.н., профессор кафедры  
управления качеством ФИТ ТГУ*

В последнее время в нашей стране многие медицинские учреждения стали задумываться над тем, что необходимо улучшать процессы работы. Одним из способов решающих поставленную задачу является применение бережливого производства.

Актуальность применения бережливого производства заключается в повышении эффективности деятельности клиник при использовании имеющихся ресурсов так как, условия функционирования современного здравоохранения предполагают высокое качество оказания медицинской помощи. Применение данного подхода является относительно новым, поэтому в большинстве случаев отсутствует достаточная мотивация к изменениям, очень часто, начавшаяся работа по преобразованиям не доводится до конца из-за отсутствия финансирования. Однако, медицинские учреждения, использующие концепцию бережливого производства, становятся её приверженцами видя результаты проделанной работы. Данный вывод сделан на основании того, что первые результаты внедрения позволяют ориентироваться на дальнейшее повышение эффективности работы клиники.

Таким образом, можно увидеть, что в современных условиях функционирования Российского здравоохранения не просто поддерживать процессы работы в состоянии полной удовлетворенности пациентов оказанной услугой, но это возможно при постоянной работе и стремлении к постоянному улучшению деятельности клиники.

### **Список информационных источников**

1. Попова Е.О. Организация бережливого производства для улучшения деятельности клиник // Наука Технологии Инновации, сборник научных трудов, часть 7. – Новосибирск, 2016, с. 269–271.
2. Попова Е.О. Система бережливого производства как подтверждение эффективного функционирования медицинского учреждения // Направления и тенденции развития современной науки, сборник материалов научно-практической конференции, – Кемерово, 2016, с. 39–41.

# РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОЛОГИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

*Рабенко Е.Б.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Янушевская М.Н., к.пед.н., доцент кафедры  
физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Бережливое производство (БП) является достаточно популярной концепцией управления, включающей как философию, так и конкретный инструментарий. Эта концепция была выбрана для разработки процесса в рамках функционирующей системы менеджмента качества (СМК) компании Элеси (г. Томск). Руководитель, как и многие руководители российских предприятий [1], отмечают, что БП и СМК – дополняющие друг друга элементы

Стоит отметить, что не существует единого подхода к применению методологии БП [2], поэтому при составлении комплексной программы развития (КПР) процесса эта концепция была адаптирована под нужды организации. С учетом этого, в КПР были включены такие разделы как внедрение визуального управления, формирование статистически обоснованного буфера, разработка системы рациональной организации рабочих мест 5S. Наряду с этим, были включены разделы, которые относятся к СМК: выстраивание планирования, мониторинга и анализа, описание взаимодействия участников процесса.

В ходе реализации КПР ведется фиксация показателей производительности труда, длительности ремонтов, а также экономических показателей, что позволяет видеть динамику улучшения процесса. В перспективе полученный опыт планируется распространить на другие подразделения компании.

## **Список информационных источников**

1. Сторож И.А. Алгоритмы внедрения бережливого производства [Электронный ресурс]. – режим доступа: [http://ria-stk.ru/stq/adetail.php?ID=106223&spphrase\\_id=1805040](http://ria-stk.ru/stq/adetail.php?ID=106223&spphrase_id=1805040). 25.09.17.
2. Брюхова Е.С. СМК и бережливое производство: интегрировать нельзя разделять? [Электронный ресурс]. – режим доступа: [http://ria-stk.ru/mmq/adetail.php?ID=119605&spphrase\\_id=1805040](http://ria-stk.ru/mmq/adetail.php?ID=119605&spphrase_id=1805040). 25.09.17.

# ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИИ ЦЕМЕНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Санаев Б.Б.**

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Гальцева О.В., к.т.н.,  
доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Одним из условий функционирования предприятий цементной промышленности является рациональное использование топливно-энергетических ресурсов, то есть на предприятии должны быть реализованы принципы организации производства согласно требованиям международного стандарта ISO 50001 [1].

В задачу исследования входил анализ деятельности ремонтной мастерской цементного завода для выявления слабых сторон при использовании систем электрооборудования и обеспечения их бесперебойной эксплуатации при минимальных экономических затратах.

В настоящее время существует много подходов для решения проблем освещения стандартных рабочих мест [2]. В данной работе показано, каким образом решается задача освещенности для рабочих мест, где нет естественного освещения и возможности установки окон.

Было предложено внедрить энергоэффективную систему солнечного освещения Solatubena предприятия. Это уникальное энергосберегающее осветительное оборудование, которое является полноценной зелёной технологией и проводит натуральный солнечный свет по трубе-световоду через крышу во внутреннее пространство, где нет возможности поставить окна.

В результате внедрения системы энергоэффективного освещения были достигнуты следующие результаты: улучшилась освещенность рабочих мест; увеличилось теплоступление в здание от солнечной радиации на 17,6%; расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период снизился на 73,7%; класс энергетической эффективности здания ремонтной мастерской возрос до показателя “Очень высокий” (A++), то есть задача исследования была выполнена успешно.

## **Список информационных источников**

1. ISO 50001:2011 [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://certin.org/wp-content/uploads/2016/10/ISO-%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82-50001-%D0%9E%D0%B1%D1%8B%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9.pdf> 08.11.2017.

2. Бабко А.Н., Инютин С.П. Энергетический и световой аудит в зданиях, сооружениях и уличном освещении. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – 350 с.

## УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ РАБОТЫ С ПОПУТНЫМИ ПРОДУКТАМИ ПО ЭТАПАМ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

*Сафарова Л.Р.*

*Набережночелнинский институт (филиал) Казанского (Приволжского)  
федерального университет, г. Набережные Челны*

*Научный руководитель: Астащенко В.И, д.т.н., профессор кафедры  
Материалов, технологий и качества НЧИ К(П)ФУ*

В ходе выполнения операций продукции на рабочих местах выполнения технологических операций порождается целый комплекс попутных продуктов. Их источниками являются множество отдельных актов взаимодействий модулей технологических систем. В ходе выполнения производственных заданий на выпуск товарного продукта. Для операций обработки резанием к ним можно отнести потерю потенциала режущего инструмента, продукты износа инструмента и сопряжений, окисленные объемы смазочного масла, окисленную смазочно-охлаждающую жидкость, стружку, тепловые излучения, шум, вибрацию и т.д. Интенсивность накопления объемов попутных продуктов обусловлена фактическим содержанием переходов создания товарных продуктов и требует от предприятия разработки технологий их жизненного цикла, создания дополнительных рабочих мест их последующей переработки или утилизации. Сложность управления процессами работы с попутными продуктами заключается в том, что в свою очередь созданные вспомогательные рабочие места на следующих этапах в свою очередь производят уже свои вторичные по отношению к первичным попутные продукты. Автором разработана иерархическая модель содержания технологических операций, позволяющая найти все источники возникновения всех попутных продуктов на этапах изготовления, хранения, транспортировки, применения по назначению и утилизации.

Разработаны математические модели расчета накопления попутных продуктов. Это дает возможность предельно точно рассчитать временной выход попутных продуктов одновременно с товарными.

Разработаны методика и формы технологических документов по планированию и управлению процессов создания попутных продуктов на машиностроительном предприятии. Это позволяет перейти от политики устранения последствий несанкционированных выбросов к полноценному управлению каждым значимым процессом порождения и выхода отдельно взятого попутного продукта.

## **СИСТЕМА КАЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП**

**Слажнев А.С.**

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Редько Л.А., к.т.н., доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

В каждой стране мира контролирующие органы проявляют особое внимание производству пищевых продуктов. Именно эта отрасль должна находиться под постоянным надзором для исключения поставок некачественной продукции, которая может негативно сказаться на здоровье граждан. Для решения данной проблемы сегодня действует регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», в который включено требование о внедрении ХАССП как важнейшей составляющей международного стандарта ISO 22000.

СМК ХАССП построена на следующих принципах:

- анализ и оценка рисков;
- выявление критических контрольных точек;
- установление критических пределов;
- разработка системы мониторинга;
- разработка корректирующих действий;
- документирование всех стадий и процедур;
- разработка процедур проверки разработанной системы.

Применение принципов ХАССП позволяет понизить риски производства и предоставить дополнительные гарантии потребителям за счет своевременной идентификации опасностей и управления ими, до того как они создадут угрозу.

На сегодняшнее время не все предприятия РФ перешли на данную систему качества на основе принципов ХАССП. Главным образом этому мешает то, что по техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» заведения должны формально иметь все необходимые условия, но механизм проверки и оценки не описан, а значит, никто проверять не будет. А раз никто не контролирует, то и вкладывать дополнительные деньги, полностью переделывая инфраструктуру, договоры и прочие условия, не станут – это и есть главная проблема в создании системы ХАССП.

### **Список информационных источников**

1. Шварц Н.А. Система качества предприятия на основе принципов ХАССП. – М.: Форум, 2009. – 240 с.

# РАЗРАБОТКА ИНСТРУКЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРИЕМО-СДАТОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

*Сухоруков А.А.*

*Томский государственный университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Лариошина И.А., к.т.н., ассистент кафедры управления качеством ФИТ ТГУ.*

Наличие высокого качества продукции у компаний является главным условием их успеха в конкурентной борьбе. СМК необходимо не только разработать, внедрить и поддерживать в актуальном состоянии, но и контролировать ее соблюдение. Контролировать качество – значит быть уверенным в том, что производимая продукция соответствует требованиям потребителей[1]. Одним из методов контроля качества является приемо-сдаточные испытания (далее ПСИ).

Для проведения ПСИ такой продукции как источники питания необходимо наличие испытательного стенда. Как правило, такие стенды у организаций разные, так как являются их личным разработками. Следовательно, на каждый испытательный стенд необходимы соответствующие документированные процедуры[2].

Одной из таких процедур является инструкция по проведению ПСИ. Эта инструкция является документом, в котором расписан весь процесс. В инструкции по проведению ПСИ описаны:

- общие положения на ПСИ (какие источники питания проходят ПСИ среднее время проведения испытаний, важность последовательности действия во время проведения ПСИ);
- условия проведения ПСИ (температура и относительная влажность окружающего воздуха, атмосферное давление);
- описание состава испытательного стенда (список устройств и инструментов);
- схема подключения элементов испытательного стенда;
- описание процесса проведения ПСИ (пошаговая последовательность действий проведения испытаний с иллюстрациями).

## **Список информационных источников**

1. Аристов О.В., Управление качеством: Учеб. пособие для вузов. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 240 с.
2. ГОСТ Р 50571.16-99 Приёмо-сдаточные испытания (МЭК 60364-6-61-86).

## АУДИТ СИСТЕМЫ 5S

*Тихонина А.С.*

*Томский государственный университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Квеско С.Б., к.ф.-м.н.,  
доцент кафедры управления качеством ТГУ*

Система 5S – это метод организации и рационализации рабочего пространства, один из инструментов бережливого производства [1,2].

Важно не только внедрить систему 5S на производстве, но и обеспечить ее успешное функционирование. Хорошим инструментом для поддержания и совершенствования системы является еженедельный аудит производственных цехов, на которых она внедрена. Для производственных цехов можно выделить ряд критериев, выполнение которых будет означать, что система 5S успешно функционирует на участке. Согласно исследованиям, проведенным нами с использованием методики Денниса П. Хоббса [3], были конкретизированы критерии оценки системы 5S по 5 направлениям (sort – сортировка, straighten – рациональное расположение, shine – уборка, standardize – стандартизация, sustain – совершенствование), выполнение которых обеспечивает соответствие требованиям организации рабочего пространства по системе 5S. Методы аудита: чек-лист, анализ, оценка документации, наблюдения, беседа.

При прохождении производственной практики на предприятие «Технологическая компания Шлюмберже» с учетом выделенных критериев проведен аудит производственных цехов.

### **Список информационных источников**

1. Бережливое производство и Lean-технологии [Электронный ресурс]. режим доступа: <http://leaninfo.ru> 25.09.17.
2. Чаплинская Я.И., Шульгина М.В., Квеско С.Б., Шинн Т. Инструменты бережливого производства: когнитивный подход // «ИННОВАТИКА–2017»:– Томск : STT, 2017. С. 175-177.
3. Деннис П. Хоббс, сертифицированный специалист по управлению производством и учету материальных запасов, в работе «Внедрение бережливого производства» (Минск, 2007) разработал практическое руководство по оптимизации бизнеса.

# РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ПРОЦЕССА ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ

*Тогуцакова И.В.*

*Томский государственный университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Лариошина И.А. к.т.н., ассистент кафедры  
промышленной и медицинской электроники ТПУ*

Одним из распространенных направлений оптимизации деятельности компаний является регламентация процессов, которая позволяет сделать процессы управляемыми и прогнозируемыми. В ходе настоящего исследования был разработан проект регламента процесса «Планирование производства продукции».

Содержанием документа являются:

- общие положения, описывающие цели и показатели, результаты и исполнителей процесса;
- диаграмма процесса;
- описание организации выполнения процесса.

Установлено, что предметом деятельности является определение потребности в ресурсах, разработка плановых заданий и контроль над ходом производства. Цель процесса – организация согласованной работы всех подразделений для обеспечения своевременного выпуска продукции в установленном объеме при эффективном использовании ресурсов. Объектом планирования на предприятии являются объем и номенклатура производства, а также производственные ресурсы.

Процесс планирования состоит из нескольких взаимосвязанных этапов:

- 1) Формирование календарного плана (А1).
- 2) Определение потребности на месяц (А2).
- 3) Подготовка оперативного плана (А3).
- 4) Отслеживание выполнения планов (А4).

Началом выполнения работ является поступление заказов от покупателей, департаментов и запросов от научно-технического отдела (НТО). Итогом выполнения процесса является оперативный план производства.

Результаты работы представлены формализованным описанием бизнес-процесса, позволяющим оценить организацию производственного планирования и разработать рекомендации по совершенствованию данного направления деятельности предприятия.

## **Список информационных источников**

1. Иванова А.А., Ижевский В.А., Комболина С.А. Совершенствование системы управления качеством на основе процессного подхода // Символ науки. – 2016. – №5-1. – С. 111–113.

## РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ПРОЦЕССОВ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ

*Тогущакова И.В.*

*Томский государственный университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Лариошина И.А. к.т.н., ассистент кафедры  
промышленной и медицинской электроники ТПУ*

В настоящее время управление рисками стало обязательным условием внедрения системы менеджмента. Регламентация бизнес-процессов является одним из инструментов процессного подхода и наряду с риск-менеджментом выступает как основной элемент системы управления предприятием. Данные направления находятся в тесной взаимосвязи и направлены на выявление и своевременное устранение потерь.

Регламентация нацелена на разработку документов, определяющих последовательность выполнения работ, порядок взаимодействия исполнителей, и организацию управления процессом. В результате достигается понимание структуры операций, способствующее выявлению узких мест, разработке и реализации корректирующих мероприятий. При этом, если рассматривать риск-менеджмент в контексте процессного управления, регламентация является необходимым условием успешного управления рисками. Документирование деятельности используют в качестве основы для анализа и изучения процессов, с целью идентификации, своевременного обнаружения и профилактики возникновения рисков.

Регламентация процессов способствует:

- 1) выявлению и устранению отклонений с использованием формализованного описания деятельности;
- 2) анализу хода осуществления процесса за счет наглядности и доступности информации;
- 3) анализу причин возникновения несоответствий и разработке своевременных корректирующих воздействий благодаря представлению процесса во взаимодействии с внешней средой;
- 4) оценке и измерению результативности путем применения показателей процесса.

### **Список информационных источников**

1. Репин В.В. Бизнес-процессы компании: построение, анализ, регламентация. – Москва: Стандарты и качество, 2013. – 240 с.
2. Костина Ю.А. Сущность системы риск-менеджмента, ключевые элементы и этапы формирования // Финансы и кредит. – 2011. – № 14(446). – С. 66–70.

## ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРОДУКТА КОНО-ПИЦЦЫ В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ

*Толстихина Е.В.*

*Восточно-Сибирский государственный университет технологий  
и управления, г. Улан-Удэ*

*Научный руководитель: Митыпова Н.В., к.т.н., доцент кафедры  
«Стандартизация, метрология и управление качеством» ВСГУТУ*

Коно-пицца или пицца стаканчик – самый молодой и оригинальный продукт среди фаст-фудов, пришедший в Россию из Италии. В основе его приготовления лежит технология приготовления привычной для потребителей пиццы с тонким основанием из теста и начинкой поверх его. Коно-пицца в плане употребления на улице – отличное решение, потому что пицца представляет из себя такой «стаканчик», который удобно есть на ходу или в другом любом общественном месте.

В целом рынок продаж пиццы в Бурятии оценивается как перспективный и стабильно развивающийся, благодаря отечественным производителям. Потенциальная емкость рынка пиццы в Бурятии, рассчитанная исходя из медицинских норм и традиций потребления, еще может совершенствоваться за счет нового вида продукции. Анализ рынка продаж пиццы в г. Улан-Удэ Республики Бурятия за 2016 г. представлен ниже (таблица 1).

Таблица 1 – Анализ рынка продаж пиццы за 2016 год

Наименование конкурентов	Объем продаж продукции, шт.	Удельный вес, %
Пиццерия <u>Пепино</u> , Куйбышева, 20	32008	7,55
Пиццерия <u>Dorio`sPizza</u> , Ленина, 30а	30432	7,18
<u>Папа Гусь</u> . Лапша №1, Ранжурова, 1	31853	7,51
Пиццерия <u>Малжо</u> , Корабельная, 41	34227	8,07
Пиццерия <u>Венеция</u> Ленина, 32а	44878	10,58
Пиццерия <u>Манхэттен</u> , Адрес: Смолина, 79	40100	9,46
Пиццерия <u>Пицца Шаттл</u> , Ленина, 44	51853	12,23
Пиццерия <u>Дзен пицца</u> , Ленина, 30а	27750	6,54
Пиццерия <u>Pizza Tempo</u> , пр.Автомобилистов, 4а/1	28557	6,73
Пиццерия <u>Everyday31</u> ,Ербанова,20	26557	6,26
Пиццерия <u>Пепперони</u> , Гагарина,7	24225	5,71
Пиццерия <u>Pizza Bar</u> , 112-й микрорайон, 30	24633	5,80
Пиццерия <u>7 пятниц</u> ,Гагарина, 35а	27033	6,37
ИТОГО:	424106	100

Как показывает таблица 1, рынок продаж пиццы в г. Улан-Удэ довольно насыщенный. Это свидетельствует об интенсивном росте конкурен-

ции на рынке продаж пиццы, основным конкурентом среди производителей пиццы является пиццерия «Пицца Шаттл», продажа ее составила 12,23% от объема продаж на рынке пиццы в г. Улан-Удэ, на втором месте – пиццерия «Венеция» – 10,58%, далее пиццерия «Маджо» – 8,51%.

Оценка конкурентоспособности продукции представлена в таблице 2.

Таблица 2– Оценка конкурентоспособности продукции

Переменные маркетинга	Пиццерия «Пицца Шаттл»	Пиццерия «Венеция»	Пиццерия «Маджо»	Пиццерия «Матхэттен»	Пиццерия «Пепино»
<b>ПРОДУКТ</b>					
1. Уровень вкусовых качеств пиццы	4,8	4,8	4,5	4,3	4,7
2. Престиж торговой марки	5	4,9	4	4	5
3. Дизайн упаковки	4,9	4,8	3,5	4,5	4,8
4. Защищенность патентами	5	5	4,5	5	4,9
<b>ЦЕНА</b>					
5. Уровень цен	4,9	4,8	4,5	4,7	4,8
<b>КАНАЛЫ СБЫТА</b>					
Форма сбыта:					
Прямая доставка	4,5	4	4,3	2,3	4,2
Оптовые посредники	4,8	4,9	3,9	4,5	4,7
дилеры	3,3	2,1	3	2,7	2,8
Степень охвата рынка	5	5	4,6	5	4,7
Система транспортировки	5	5	5	5	5
<b>ПРОДВИЖЕНИЕ ПРОДУКТОВ НА РЫНКЕ</b>					
6. Реклама в СМИ	4,9	5	4,1	4,9	3,8
7. Индивидуальная продажа	4,7	4,5	4	4,5	4,9
9. Стимулы для потребителей	4,6	4,9	3,8	4,5	4,7
Вес объекта, В1,В2,В3, В4	61,4	59,7	53,7	55,9	59,0

По данным таблицы 2, пиццерия «Пицца Шаттл» имеет наивысший показатель конкурентоспособности – 61,4 балла, это связано с тем, что данное предприятие работает на рынке Бурятии с давних времен, имеет свой бренд, организовано эффективное продвижение продуктов на рынке, различные каналы сбыта.

По набранному количеству баллов 59,7 пиццерия «Венеция» занимает второе место. Предприятие по сравнению с пиццерией «Пицца Шаттл» работает сравнительно недавно, однако за это время завоевало на рынке продаж пиццы достойное место.

Пиццерия «Пепино» конкурирует с рассматриваемыми предприятиями общепита достаточно активно и имеет 59,0 баллов по сравнению с двумя предыдущими и занимает третью позицию. На рынке производства и продаж пиццы она достойно конкурирует достаточно долгое время.

Продукция пиццерии «Маджо» имеет 53,7 балла, это говорит о том, что на местном рынке данная продукция слабо конкурентна. Пиццерия «Матхэттэн», несмотря на недавний срок деятельности, прочно определилась на рынке производства и продаж пиццы и имеет 55,9 баллов. Преимуществом пиццерии «Пицца Шаттл» и пиццерии «Венеция» является месторасположение – они располагаются в центре города Улан-Удэ.

Таким образом, анализ рынка продаж пиццы в г. Улан-Удэ и оценка конкурентоспособности продукции показал, что наибольшую угрозу для нового предприятия по продаже коно-пиццы представляют пиццерия «Пицца Шаттл», пиццерия «Венеция» и пиццерия «Пепино». Преимуществом этих пиццерий является то, что они занимаются и доставкой пицц по требованию посетителей.

Для оценки мнений респондентов о необходимости открытия производства и реализации коно-пиццы была составлена анкета и проведен опрос населения. Количество респондентов составило 100 чел. Результаты опроса потенциальных покупателей представлены в таблице 3.

Результаты опроса показали, что из 100 опрошенных 15,6% респондентов ответили, что наиболее значимым при обращении в торговые точки фаст-фуда являются месторасположение торговой точки, качество услуг, вкусовые качества, новизна продукта, система скидок/подарки. Реклама и внедрение инноваций не играют такой роли.

Таблица 3 – Результаты опроса потенциальных покупателей

№ вопроса	Варианты ответа	По выборке в целом, %
1	Что является для Вас наиболее значимым при обращении в фаст-фуд?	
	Месторасположение торговой точки	15,6%
	Уровень цен	9,4%
	Внедрение инноваций	6,3%
	Качество услуг	15,6%
	Реклама	6,3%
	Вкусовые качества	15,6%
	Новизна продукта	15,6%
	Система скидок/подарки	15,6%
2	Знаете ли Вы продукт под названием коно-пицца?	
	Да	75%
	Нет	25%
3	Будете ли Вы покупать продукт коно-пицца с добавлением биодобавки?	
	Да	80%
	Нет	20%
4	Как часто Вы будете покупать коно-пиццу?	

	Один раз в день	30%
	Один раз в три дня	30%
	Один раз в неделю	25%
	Один раз в месяц	15%
5	Какие предпочтения у Вас по отношению к коно-пицце?	
	Коно-пицца фруктовая	30%
	Коно-пицца с колбасой	35%
	Коно-пицца с курицей	35%

В результате опроса сделан вывод, что месторасположение торговой точки реализации нового инновационного продукта коно-пиццы необходимо выбрать в центре г. Улан-Удэ, где проходимость покупателей большая. Также выявлено, что из 100 чел. 75% знают, что такое коно-пицца, не знакомы с этим видом продукции лица старше 60 лет. 75 человек согласны покупать пиццу каждый день. 80% респондентов хотели бы покупать полезные продукты с биодобавками. Также респондентов привлекает новизна, что, соответственно, привлечет потенциальных покупателей. По ассортименту некоторые респонденты рассматривают покупку двух видов коно-пиццы, сначала с курицей, либо с колбасой, затем десерт с фруктовой коно-пиццей.

Сбыт продукции планируется увеличить путем рекламной кампании: изготовление и распространение рекламной информации; проведение дегустаций и распространение информации об этих мероприятиях, проведение различных скидок.

Ценовая политика по производству коно-пиццы разработана с учетом включения в нее качественных, экологичных и дорогих продуктов, учитывая и соус. В связи с этим данная продукция рассчитана на население с хорошим достатком.

Таким образом, в г. Улан-Удэ выпуск инновационных продуктов питания находится на стадии медленного роста, поэтому необходимо стимулировать не только сбыт продукции, а также распространять знания о здоровье, которые будут побуждать потребителей выбирать продукты здорового питания. Учитывая экологичность и полезность коно-пиццы, что очень ценится покупателями в настоящее время, данный инновационный продукт будет востребован. Внедрение инновационного продукта имеет сейчас исключительно важное значение, поскольку инновации являются основой современного развития экономики.

### **Список информационных источников**

1. Бубенок Е.А. Методические подходы оценки конкурентоспособности товара // Вестник Брянского государственного университета. 2011. – № 3. – С. 230-232.

2. Гершман М.А. Инновационный менеджмент. – М.: Маркет ДС Корпорейшн, 2012. – 482 с.

3. Скальный А.В. Основы здорового питания М.: Академия 2015 г. – С. 21.

# ОЦЕНКА ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП

*Филимонова А.С.*

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г. Новокузнецк*

*Научный руководитель: Кольчурина И.Ю., к.т.н.,  
эксперт по сертификации систем качества, СибГИУ*

В настоящее время существует острая конкуренция среди производителей продуктов питания. Для обеспечения уверенности в безопасности своей продукции организации внедряют системы ХАССП.

Для эффективного функционирования действующей системы необходимо провести оценку процессов производства пищевой продукции и оценку степени риска выпуска опасной продукции. Проверка состоит из нескольких этапов: определение целей и задач, определение критериев и предмета проверки, проведение проверки, оформление результатов, применение мер по выявленным нарушениям.

Проведение проверки включает в себя ряд процедур, каждая из которых должна быть оценена на наличие опасных факторов, их идентификацию и анализ.

Оформление результатов проверки заключается в расчете весовых коэффициентов опасности процедур и предметов проверки. Данные расчеты заносятся в оценочный лист предприятия.

По результатам проверки проводится оценка риска выпуска опасной продукции, где предприятию, в котором степень риска более чем значительная, требуется разработка корректирующих мероприятий по нескольким процедурам, а также, в случае крайней необходимости, актуализация системы менеджмента, вплоть до приостановления предприятия. Предприятиям, где степень риска незначительная или допустимая, рекомендуется поддержание и дальнейшее улучшение системы менеджмента.

## **Список информационных источников**

1. ГОСТ Р 51705.1-2001. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования. – М.: Изд-во Стандартиформ, 2001 – 10с.

2. МР 5.1.0096-14. Методические подходы к организации оценки процессов производства (изготовления) пищевой продукции на основе принципов ХАССП: Методические рекомендации. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2015. – 35с.

# МЕТОДЫ И ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ПРИНЦИПОВ TQM В ПРАКТИКУ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИЙ СФЕРЫ ПОСТАВКИ РЕСУРСОВ В ОБЛАСТИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАЧЕСТВЕННОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДОВ ВОДОПОДГОТОВКИ

*Филимонова С.В.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Домашенко В.Г., к.т.н., главный специалист  
Научно-образовательный центр «Газпром трансгаз Томск» ТПУ*

Актуальность работы состоит в том, что одним из важнейших факторов роста эффективности производства является улучшение качества выпускаемой продукции. В качестве примера возьмем предприятие сферы поставки ресурсов в области хозяйственно-питьевого водоснабжения условно ОАО «ВОДОКАНАЛ», обозначив его «А». Примером предприятия занимающегося качественным совершенствованием методов водоподготовки приведем некий Институт «ВОДА», обозначим его «Б». Предприятие выполняет подготовку и реализует комплексные решения по водоподготовке, водоочистке и эксплуатации водных ресурсов на основе НДТ (наилучших доступных технологий).

Отметим, что предприятия «А» и «Б» имея общие цели, как то повышение качества ресурса- «вода», необходимого для хозяйственно-питьевого водоснабжения не сотрудничают.

Как правило, на предприятиях подобных «А» отсутствует СМК – система менеджмента качества, следовательно, затруднено решение стоящих перед предприятием задач и достижение ключевых целей. Анализируя любой из инструментов совершенствования, можно прийти к одному выводу, что отсутствие базовой культуры TQM мешает эффективному внедрению и применению этих инструментов. Нельзя совершенствовать то, чего еще нет. Сначала формирование культуры качества – и только затем ее совершенствование. Задачу повышения технического уровня и качества продукции можно решить, задействовав 6-й принцип TQM, наладив взаимовыгодные отношения с предприятием «Б».

## **Список информационных источников**

1. Лайкер Джеффри. Практика дао Toyota: Руководство по внедрению принципов менеджмента Toyota. М.: Альпина Бизнес Букс. 2006.- 113 с.
2. Иванов С.Г., Шалухина Э.С. Организация стратегического менеджмента на предприятиях водоснабжения в России [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.mevriz.ru/articles/2003/6/3066.html>. 08.11.2017.

# ВИЗУАЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ В РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРАХ НА ПРИМЕРЕ НИИИП – НЗИК

*Чекарова С.А., Ростова Е.С.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Плотникова И.В., к.т.н.,  
доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Обеспечение качества в процессе приемки и окончательного технического осмотра коммутаторов, переходных планок (колодок) и другой продукции, которая поступает в отдел регулировки и осуществляется контролером радиоэлектронной аппаратуры и приборов отдела технического контроля ОТК-126.

В паспорте на продукцию прописывается: номер изделия, дата изготовления, номер технического задания, технологический цикл, ведомость контроля качества сборки и монтажа, контроль ОТК, дефекты и замечания, обнаруженные при регулировке, замечания по окончательному осмотру.

Окончательный осмотр ОТК является важной составляющей при приеме продукции заказчиками. Более подробно рассмотрим процесс контроля ОТК коммутаторов. Самый простой коммутатор представлен на рисунке 1.

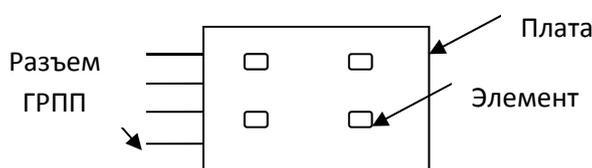


Рис. 1. – Общий вид коммутатора

При визуальном-измерительном контроле коммутаторов могут быть выявлены следующие несоответствия: непропай разъема, неправильная маркировка, разрыв дорожки на плате, отказ комплектующего изделия, трещины, отсутствие или неполная лакировка изделия.

## Список информационных источников

1. СТО ЕВ0.091.018 «СМК. Контроль качества продукции в процессе производства. Идентификация и документирование несоответствующей продукции».
2. СТО ЕВ0.091.020 «СМК. Контроль качества продукции в процессе производства».

# УЛУЧШЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ДЕТСКОГО САДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАРТЫ ПРОЦЕССОВ

*Чирва А.С.*

*Томский государственный университет, г. Томск*

Каждая организация предполагает наличие карты процессов. Одно из важнейших средств, используемых при реинжиниринге процесса – это карта процесса. Карта позволяет увидеть все части процесса и насколько эти части соответствуют друг другу, а также слабые стороны и излишние сложности в процессе наряду с сильными сторонами, которые нужно сохранить в новом процессе. Карта процесса – это схема последовательности событий, действий и решений, которые в ходе процесса преобразуют входы в выходы.

Процессные карты в наши дни уже привычны для инженеров-химиков, инженеров по организации производства. Однако, в настоящее время они все чаще используются во всех видах коммерческой деятельности и промышленности и, особенно, в сфере услуг. Я разработала карту процессов для детского сада, представленную на рисунке 1.

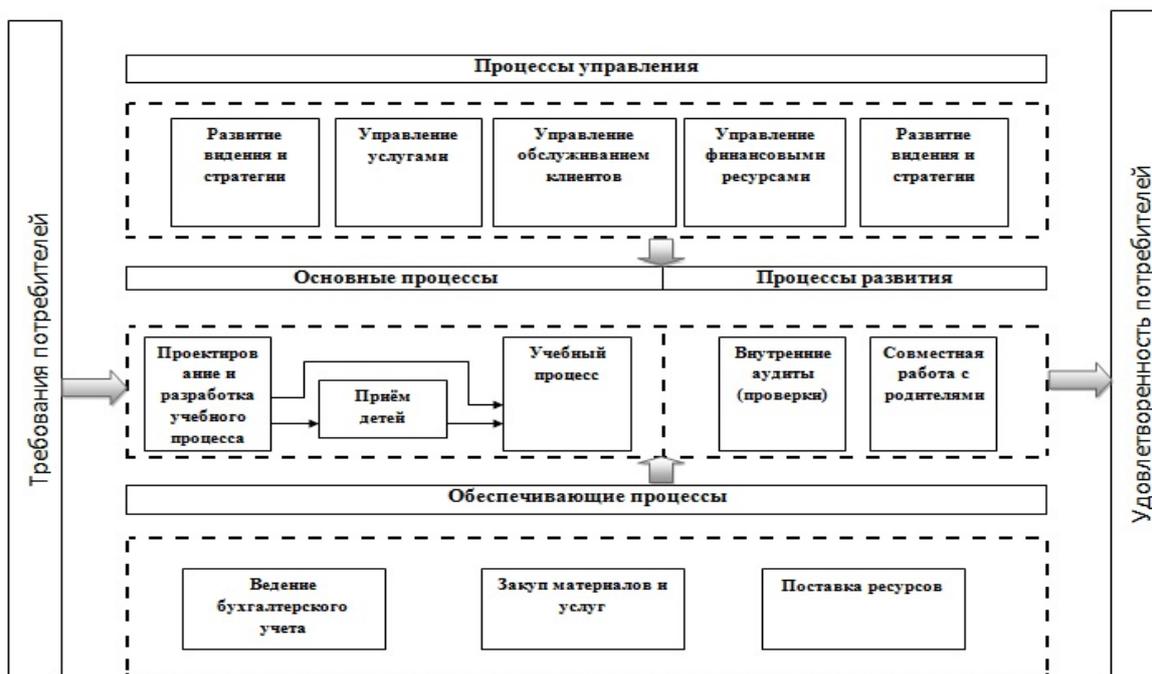


Рис.1. Карта процессов детского сада

## Список информационных источников

1. Карта процесса [Электронный ресурс]. – режим доступа: [http://www.kpms.ru/Procedury/Q\\_Process\\_Map.htm](http://www.kpms.ru/Procedury/Q_Process_Map.htm). 13.05.17.

## ПРИМЕНЕНИЕ ВЕБ-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВА УСЛУГ

*Шамурзаев А.Р.*

*Томский государственный университет, г. Томск*

С каждым годом веб-технологии всё больше входят в нашу жизнь. Сейчас почти у каждой организации есть свой сайт или страница в социальных сетях.

Большинство современных пользователей интернета, прежде чем приобретать продукт или услугу, сначала ищут сайт организации, изучают его и если они не могут получить нужные им ответы в определенные сроки, то они уйдут к конкурентам. Тем не менее, не все компании это понимают и не видят в этом перспективы развития в онлайн-площадках.

Однако, IT-технологий позволяют проводить анализ анонимных данных о пользователях сайта и доносить информацию до посетителей рекламными инструментами на просторах интернета. Для этого существуют такие системы аналитики как, например, Яндекс.Метрика или Яндекс.Директ.

С помощью данных веб-сервисов можно определять гендерные, демографические, возрастные и многие другие параметры потенциальных потребителей. Организации могут повысить уровень продаж, поняв мотивы клиентов, их желания и потребности. Для этого необходимо анализировать большие объемы данных и применять статистические инструменты контроля качества. Таким образом, на основе полученных данных можно составлять релевантные рекламные объявления и послы для потенциальных клиентов организации. Например, в московском интернет-магазине обуви N для анализа данных о посещениях используются карты Шухарта, как наиболее наглядный инструмент.

Введение компетентных специалистов и соответствующих веб-инструментов, для быстрого общения, значительно увеличивает лояльность, конвертируемость и общее отношение клиента к организации. Под веб-инструментами, в данном случае, подразумевается форма обратной связи с пользователями.

Таким образом, веб-технологии не только являются еще одним способом донесения информации до потребителей, но и мощным инструментом, помогающим количественно и качественно исследовать информацию о своих клиентах.

## **ERP-СИСТЕМЫ. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ**

**Юрьев В.И., Болошко С.В.**

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Янушевская М.Н., к.пед.н., доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Цель работы: В данном докладе мы изучали положительные и отрицательные стороны ERP-систем. Было изучено множество статей о внедрении ERP-систем в компании, составлен список основных факторов влияния ERP-систем на предприятия.

*Что получает бизнес от внедрения ERP:*

- доступность данных;
- согласованность данных;
- контроль работы сотрудников;
- значительное снижение числа ошибок, связанных с человеческим фактором;
- готовый набор объединенных между собой инструментов.

*Недостатки ERP-систем:*

- единая база данных и единая система порождают значительное количество связей, высокую сложность самой системы и высокие требования к аппаратной (серверной) части.
- еще одна проблема, которая очень часто возникает при внедрении ERP системы, это обеспечение безопасности данных. Столь сложная настройка часто приводит к ошибкам и требует дополнительного времени на тестирование и отладку;
- если по той или иной причине перестает работать ERP-система (отключается электричество или возникают другие проблемы на сервере), останавливается работа всей компании.
- также ERP-системе присущи недостатки, которые характерны для всех сложных систем, а именно – высокий уровень вхождения и, соответственно, высокий уровень затрат на внедрение.

### **Список информационных источников**

1. JustRamilЧто такое ERP система. [Электронный ресурс]. – режим доступа:<https://habrahabr.ru/post/333018/>. 08.11.2017.
2. Что такое ERP? Системы управления ресурсами предприятия. [Электронный ресурс]. – режим доступа:<http://www.clouderp.ru/tags/ERP/> 08.11.2017.

## **СЕКЦИЯ 4**

# **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ**

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПО ДЕМИНГУ

*Болатбекова Д.Г.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Плотникова И.В., к.т.н., доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

На сегодняшний день мы знаем, что качество должно быть на каждом уровне компании и становиться частью всего, что организация делает, от телефонных переговоров до закупки продукции и обслуживания конечных потребителей. Качество – это ключ к успеху организации. Эта идея в значительной степени часть современной философии управления. На сегодняшний день качество начинается и заканчивается клиентом, и все пункты, приводящие к клиенту и от него, должны стремиться к высококачественному обслуживанию и взаимодействию.

Необходимо отметить взгляды доктора В. Эдвардса Деминга. Это статистик, который поехал в Японию, где преподавал статистическое управление процессом для лидеров известных японских компаний. В процессе своих исследований Деминг также выделил четырнадцать принципов, на основе которых должна строиться система менеджмента качества на предприятии. К ним относятся следующие постулаты:

- 1) Создайте постоянную цель к улучшению;
- 2) Примите новую философию;
- 3) Хватит зависеть от проверок;
- 4) Используйте для каждого пункта одного поставщика;
- 5) Совершенствуйтесь постоянно и навсегда;
- 6) Используйте обучение на работе;
- 7) Орудие лидерства;
- 8) Избавьтесь от страха;
- 9) Уничтожьте барьеры между отделами;
- 10) Избавьтесь от непонятных лозунгов;
- 11) Устраните управление по целям;
- 12) Снимите барьеры к гордости за мастерство;
- 13) Развивайте образование и самосовершенствование;
- 14) Сформируйте «преобразование» общей работы.

### **Список информационных источников**

1. Деминг В. Эдвардс. Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 419 с.

# АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ В РОССИИ

**Борецкий Е.А.**

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Видяев Д.Г., д.т.н., доцент кафедры технической физики ТПУ*

Воздействие на окружающую среду, вызванное резким увеличением вредных выбросов в атмосферу вследствие увеличения числа бензиновых автомобилей, привело к возобновлению интереса, связанного с разработкой экологических автомобилей, работающих на электричестве.

Основным недостатком существующих бортовых систем хранения энергии является их высокая ненадежность при температурах ниже  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  поскольку снижение температуры окружающей среды увеличивает скорость саморазряда аккумуляторной батареи. Важную роль играет запас хода, в городских условиях эта величина не играет ключевую роль, однако в условиях большой протяженности России, в которой практически полностью отсутствует инфраструктура для электрических автомобилей, запас хода становится критически важной характеристикой.

Таблица 1. Основные модели электрических автомобилей.

Модель	Запас хода, км	Стоимость, руб	Источник
Tesla Model S	613	15 960 000	[1]
Tesla Model X	565	13 230 000	[2]
BMW i3	300	4 360 000	[3]
Mitsubishi i-MiEV	160	2 800 000	[4]

Климатические условия, большая протяженность территории, а также новизна рынка электрических автомобилей и их высокая стоимость негативно сказываются на желании населения приобретать более экологичные автомобили.

## Список информационных источников

1. MoscowTeslaClub. TeslamodelS [Электронный ресурс]. – режим доступа <https://moscowteslaclub.ru/model-s> 10.09.2017.
2. MoscowTeslaClub. TeslamodelX [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://moscowteslaclub.ru/cars/> 10.09.2017.
3. Автомобильный сайт WroomBMW i3 [Электронный ресурс]. – <http://wroom.ru/cars/bmw/i3/spec/> 10.09.2017.
4. IronHorse.ru. Mitsubishi i-MiEV [Электронный ресурс]. – режим доступа [http://auto.ironhorse.ru/mitsubishi-i-miev\\_1717.html](http://auto.ironhorse.ru/mitsubishi-i-miev_1717.html) 10.09.2017.

# АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МЕХАНИЗМА СОЦИАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В РОССИИ

**Борецкий Е.А.**

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Видяев Д.Г., д.т.н.,  
доцент кафедры технической физики ТПУ*

Суть социальной политики состоит в смягчении негативных последствий социального неравенства, прогнозирование и сглаживание социально – экономических спадов в обществе [1]. Выполнение государственных функций в области социальной политики осуществляется законодательными и исполнительными органами власти на уровне государства, субъектов РФ и муниципалитетов [2].

Кроме проблем напрямую связанных с социальным положением граждан, одной из основных проблем социальной политики являются недостатки самого механизма регулирования социальной политики. К таким недостаткам можно отнести следующие:

- слабая нормативно-правовая база;
- трудности при взаимодействии с социальными органами;
- бюрократия;
- коррупция.

Исходя из перечисленных проблем как в социальной политике, так и в механизме ее регулирования, можно предложить следующие рекомендации по выходу из сложившейся ситуации:

Слабая нормативно-правовая база. Этот вопрос можно решить, взяв за основу опыт других стран, когда периодически на дом приходит специальная комиссия, которая проверяет ситуацию на месте и выносит свое решение.

Трудности при взаимодействии с социальными органами. Решение этой проблемы состоит в установлении связи между социальными органами, для того, чтобы можно было большую часть работы сделать ответственным сотрудникам. Это значительно ускорит время принятия решения.

Вопрос коррупции решается путем более жесткого контроля над оборотом денежных средств организации и доходом административного персонала.

## **Список информационных источников**

1. Указ Президента РФ от 07.05.2012 № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 28.12.2013 № 442 «Об основах социального обслуживания граждан в Российской Федерации» (в ред. от 21.07.2014).

## **МЕСТО ИННОВАЦИОННОГО ПРОДУКТА В РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКЕ**

***Борецкий Е.А.***

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Видяев Д.Г., д.т.н., доцент кафедры технической физики ТПУ*

Необходимым условием прогресса социально-экономического развития в наше время является эффективная инновационная политика. В условиях рыночной экономики любое предприятие должно работать максимально эффективно. Однако просто эффективности будет недостаточно без опережения конкурентов в процессе проведения НИОКР, создания опытных образцов, испытаний, маркетинга.

Современная экономика различает следующие типы инноваций [1]:

- технологические (разработка нового продукта, методики);
- формирование нового рынка;
- освоение нового типа сырья или полуфабрикатов;
- реорганизация управленческой структуры.

Технологические инновации делят на продуктовые и процессные (разработка новых методик, программ и тд.).

Инновационный продукт представляет собой продукт, уже существующий, но отличающийся от него качеством, стоимостью, использованием новых технологий и материалов, частичным изменением технологических схем.

Отличительными чертами инновационных продуктов являются:

- уникальность;
- высокая наукоемкость создания и производства;
- использование высоких технологий при разработке и создании;
- перспективность использования в будущем.

Выводы об эффективности системы продвижения основываются на сравнении дополнительной прибыли, которая была получена после начала осуществления мероприятий по продвижению продукции.

### **Список информационных источников**

1. Жеглов С.Г., Продвижение инновационных продуктов на рынок. [Электронный ресурс]. – режим доступа [http://www.rusnauka.com/22\\_NIOBG\\_2007/Economics/25155.doc.htm](http://www.rusnauka.com/22_NIOBG_2007/Economics/25155.doc.htm) 02.2016.

## ПРЕДПОСЫЛКИ К РАЗВИТИЮ В РОССИИ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

*Борецкий Е.А.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Видяев Д.Г., д.т.н.,  
доцент кафедры технической физики ТПУ*

Экономическое положение практически всех стран в значительной степени зависит от тенденций, происходящих на рынке энергоресурсов. Россия является одним из лидеров в экспорте углеводородного топлива. Поскольку доля прибыли от продажи нефти и нефтепродуктов достаточно высока, то любые изменения в их стоимости будут резко сказываться на прибыльности государства.

Принимая во внимание текущее состояние цен на нефть [1], можно говорить об отсутствии финансовых вливаний в Резервный фонд, и, как следствие, отсутствие поступлений «нефтяных денег» из Резервного фонда в Фонд национального благосостояния.

Экономика страны окажется в состоянии стагнации, в случае, если не произойдет каких-либо важных технологических прорывов. В такой ситуации, предприятия будут активнее сокращать расходы, в первую очередь, оптимизируя производство и снижая численность персонала. Ввиду большого числа новых безработных средств на их содержание не будет хватать, а правительству придется сокращать пособия населению.

Для того чтобы смягчить описанную выше ситуацию необходимо искать новые источники дохода, которые привнесли бы «свежие деньги» в бюджет государства. Наиболее рациональным действием можно назвать выведение на экспорт нового востребованного продукта, который мог бы стать достойной заменой дешевающей нефти.

Исходя из современных тенденций, можно предположить, что следующим массовым источником энергии может стать водород [2]. Крупнейшие автомобильные компании постепенно запускают серийное производство автомобилей на водородной тяге.

### Список информационных источников

1. Investing.com [Электронный ресурс]. – <http://ru.investing.com/commodities/brent-oil-historical-data> 20.09.2017.
2. ПГС-сервис. Чистый и технический водорода в баллонах. [Электронный ресурс]. – <http://www.pgs-servis.ru/katalog/gaz/vodorod/> 21.09.2017.

## ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕХОДА НА ВОДОРОДНОЕ ТОПЛИВО

**Борецкий Е.А.**

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Видяев Д.Г., д.т.н.,  
доцент кафедры технической физики ТПУ*

После Второй Мировой войны человечество осознало, что деятельность человека наносит значительный ущерб экологии планеты. Наиболее вредным фактором оказались вредные вещества, попадающие в атмосферу в виде выхлопных газов автотранспорта. Стало очевидно, что необходимо искать альтернативу традиционному топливу [1].

За последние двести лет, начиная с создания первого двигателя внутреннего сгорания, работающего на водороде, были предложены различные технологические решения, позволяющие наиболее эффективно и безопасно использовать данный вид топлива. Тем не менее, вопрос о переходе на водородное топливо в наши дни все еще открыт.

Использование водородного топлива будет выгодно не только с точки зрения экологии, но и экономики страны [2]. Множественные попытки внедрения водорода показывают, что существует ряд препятствий, которые значительно затрудняют данный процесс. Среди таких причин были выявлены наиболее существенные:

- Полное отсутствие нормативной и правовой базы, благодаря которым заинтересованные организации могли бы проводить работы в данной сфере.

- Отсутствие инфраструктуры, наличие которой позволило бы потребителям быть уверенными в постоянном наличии топлива на заправочных станциях, а автопроизводителям начать выпуск автомобилей с двигателями внутреннего сгорания, работающими на водороде.

- Неэффективная деятельность российских автомобильных компаний, которые в условиях кризиса несут значительные финансовые убытки.

- Нежелание отечественных покупателей приобретать отечественные автомобили.

- Вмешательство нефтяных компаний в деятельность исследователей.

### Список информационных источников

1. Виноградов Д.В. Современное состояние водородной энергетики // Вопросы атомной науки и техники. – 2006. – № 1. – С. 153-155.

2. Раменский А.Ю., Шелиц С.И., Нефедкин П.Б. Применение водорода в качестве моторного топлива для автомобильных двигателей внутреннего сгорания. История, настоящее и перспективы // Альтернативная энергетика и экология. – 2006. – № 11. – С. 63-70.

## **ВНЕДРЕНИЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА В ОРГАНИЗАЦИЮ. ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

*Диннер А.В., Большанина Д.С.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Калюжный Б.О.,  
ассистент кафедры экономики ТПУ*

В современном мире все чаще приходится усваивать в больших объемах теоретические знания, полученные в университете или на работе. Но как правило, с большим трудом приходится запоминать то, что не вызывает интерес. Именно по этой причине тема использования нестандартных методов обучения является актуальной.

На сегодняшний день известно, что одной из самых острых проблем внедрения процессного подхода является нежелание сотрудников освоить его основную идею [1]. С целью решения данной проблемы разработана научно-методическая игра, как практический метод эффективного обучения процессному подходу.

Суть данной игры в том, что участники получают карточки с ролями. Задача «Сотрудников» и «Генерального директора» вычислить всех «Конкурентов» и успеть за n-ое количество ночей внедрить процессный подход в свою организацию. Задача «Конкурентов» – убить «Генерального директора».

Данная игра проводилась на семинаре «Системы, методы, инструменты менеджмента качества». Участниками игры были студенты 2,3 и 4 курсов томских университетов. Перед началом и в конце игры, студенты прошли тест на тему «Процессный подход в управлении». Практика показала, что результаты среднего балла теста участников увеличились на 43% относительно первоначального теста. Таким образом, игра является хорошим инструментом для обучения студентов. В дальнейшем рассматривается цель провести данную игру в организации.

### **Список информационных источников**

1. Козлова А.А. Особенности процессного подхода в управлении бизнесом // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – №13. – С. 228-232.

## ФОРМИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ НА УРОКАХ РУССКОГО ЯЗЫКА В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

*Древаль Т.Б.*

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
основная общеобразовательная школа № 14  
хутора Прикубанского муниципального образования Славянский район*

Одной из важнейших задач начального образования в соответствии с ФГОС начального общего образования является формирование универсальных учебных действий на уроках. Образовательный стандарт нового поколения ставит перед учителем новые цели. Теперь в начальной школе учитель должен научить ребёнка не только читать, писать и считать, но и должен привить новые умения. Это универсальные учебные действия, составляющие основу умения учиться и формирование у детей мотивацию к обучению.

Как построить урок, чтобы каждый его этап способствовал формированию того или иного УУД? Прежде чем планировать урок, нужно определить конечный результат, а, исходя из этого, провести отбор форм и методов, применяемых на уроке, определить средства воздействия на деятельность учащихся для достижения результата, вид учебной деятельности.

Условия для формирования УУД создавать на каждом этапе урока и определять, какие из методов являются наиболее эффективными, какова роль учителя и ученика, продумывать систему вопросов и заданий, способствующих формированию УУД.

Таким образом, формирование УУД идёт уже на организационном этапе урока. В процессе проверки правильности расположения учебников и школьных принадлежностей и высказывания своего мнения, у обучающихся формируются регулятивные УУД: осуществление контроля, умение прогнозировать; коммуникативные УУД: слушать и слышать собеседника, полно и точно выражать свои мысли.

На этапе урока «мотивация к учебной деятельности» создаются условия для формирования у учащихся положительной мотивации, чтобы ученик понял, что он знает и чего не знает, и, самое главное, захотел это узнать. Использовать три основных метода постановки учебной проблемы:

*побуждающий диалог*, требующий последовательного осуществления действий. Создаётся проблемная ситуация, и дети пытаются сами сформулировать учебную тему. Например, урок русского языка тема повторение об имени прилагательном

(На доске) Кубань- край..... гор и .... полей, ..... степей и ..... садов.

- Ребята, смогла ли я этим предложением передать красоту нашей земли? Почему?

Правильно нет прилагательных. Итак, о какой части речи мы будем продолжать говорить?

Что же такое имя прилагательное?

(Взаимопроверка рассказывают по вариантам)

- Итак, давайте наше предложение сделаем красивым.

Следующий метод – *подводящий диалог*. Эта система сильных вопросов и заданий, которые пошагово приводят к формулировке темы: вспомним, повторим, сравним, выделим «лишнее».

И последний метод – *сообщение темы с мотивирующим приёмом*, для этого используются стихи, загадки с целью вызвать интерес учащихся.

Продуманная формулировка вопросов позволяет создать на всех этапах урока условия для формирования УУД:

*познавательных:*

- выполнять классификацию;
- обосновывать основание для классификации;
- ориентироваться в своей системе знаний;
- находить ответы на вопросы, используя информацию схем, плакатов.

*регулятивных:*

- осуществлять самоконтроль;
- овладевать умением прогнозировать.

*коммуникативных:*

- уметь договариваться с партнером;
- распределять роли;
- устанавливать очередность действий;
- находить общее решение.

*личностных:*

- сделать учение осмысленным, уметь увязывать свои знания с реальными жизненными целями и ситуациями;
- ориентироваться в нравственных нормах и правилах.

Например:

Спиши предложение, исправляя ошибку (Спиши делать дабро.)

Допиши правило, дополни предложение подходящими по смыслу словами (В детстве мама читала мне сказки Александра Сергеевича .....

При выполнении данных заданий развиваются регулятивные УУД: умение контролировать и корректировать запись.

Прочитай транскрипции. Запиши слова данного задания буквами. При выполнении этого задания развиваются познавательные УУД: зна-

ково-символические, умение находить различия в произношении и написании.

Многие тексты упражнений несут духовно-нравственный смысл, работая с ними, нельзя пройти мимо нравственной оценки поступков героев *«Подходит ли заглавие к тексту? Почему? Докажи»*. Такие задания формируют умение доказывать свою позицию.

Одним из приёмов является постановка перед детьми вопроса, который предоставляет возможность высказывать противоположные точки зрения. Поиск решения ответа на вопрос, ученики осуществляют в ходе специально выстроенного сквозными героями диалога.

На уроках используются различные символы, схемы, таблицы, алгоритмы.

Например, на первой странице в тетрадях для самостоятельной работы зашифрованы все изучаемые орфограммы цифрами.

1. Безударная гласная в корне, проверяемая ударением.
2. Звонкие / глухие парные согласные на конце слова и перед другими согласными
3. Непроизносимые согласные в корне слова.
4. Разделительный Ь и далее.

При выполнении заданий в этих тетрадях дети находят в тексте изученные орфограммы и обозначают их цифрами.

Часто предлагаются ученикам парные и групповые задания, где универсальным учебным действием служат коммуникативные действия, которые обеспечивают возможности сотрудничества учеников: умение слушать и понимать партнера, планировать и согласованно выполнять совместную деятельность, распределять роли, взаимно контролировать действия друг друга и уметь договариваться.

В первом классе проводится классный час по теме *«Учимся работать дружно»*, в ходе которого формулируются основные правила работы в паре, группе.

Технология оценивания образовательных достижений направлена на развитие контрольно-оценочной самостоятельности учеников. Для формирования адекватной самооценки в школе введено безотметочное обучение в 1- классах. С первых дней пребывания учащихся в школе начинается обучение оцениванию своих работ. На протяжении всего обучения ребенок учится оценивать свою работу, работу соседа по парте, одноклассника.

У учащихся развиваются умения контролировать себя, находить и исправлять собственные ошибки. Реализацию этой технологии обеспечивают система вопросов и заданий учебников, специальные рабочие тетради, контрольные работы и тесты, возможность выбора разноуровневых заданий для проверки своих знаний в тетрадях для самостоятельных работ.

Диагностику метапредметных и личностных результатов проводится при выполнении итоговых комплексных работ, которые позволяют выявить, насколько успешно формируются УУД у каждого ребёнка, как идёт его личностное развитие.

Проанализировав деятельность учащихся на каждом этапе урока, можно выделить те универсальные учебные действия, которые формируются при правильной организации деятельности учащихся, а также те методы, приёмы, средства обучения, формы организации деятельности учащихся, которые способствуют формированию УУД.

Итак, универсальные учебные действия – это фундамент для формирования ключевых компетенций обучающихся. Важно то, что дети могут почувствовать себя равноправными участниками образовательного процесса. Они сами себя стараются научить, самостоятельно добывая знания, учат других. И, в то же время, им важно знать, что в случае затруднения учитель может им помочь, направить их действия.

Главным на уроке становится сотрудничество, возникает взаимопонимание между всеми участниками, повышается работоспособность и мотивация к учению. Работать в этом направлении нужно с первого школьного дня ребёнка и до выпуска его из начальной школы, а затем в средних и старших классах.

#### **Список информационных источников:**

1. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. и др. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя. М.: Просвещение, 2008. – 151 с.
2. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт Начального Общего Образования, утвержден приказом Министерства образования и науки России от 6 октября 2009 г. № 373; в ред. приказов от 26 ноября 2010 г. № 1241, от 22 сентября 2011 г. № 2357.
3. Программы по учебным предметам 1-4 класс. М.: Академкнига / Учебник, 2012.

# ИССЛЕДОВАНИЕ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ СТУДЕНТОВ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ: ОПЫТ СОВЕТА ОБУЧАЮЩИХСЯ СИБГИУ

*Епифанцева Е.С., Хаджиева Р.С*

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г. Новокузнецк*

*Научный руководитель: Кольчурина И.Ю., к.т.н,  
доцент кафедры менеджмента качества*

На современном этапе развития образования и общества актуальной и широко обсуждаемой темой остается оценка качества образования. основополагающим документом, который регламентирует процедуру оценки качества образования, является закон «Об образовании в Российской Федерации», предусматривающий независимую оценку качества образовательных услуг. С точки зрения данной процедуры, интеграция студентов в процесс оценки качества образования играет важную роль в совершенствовании процесса обучения. Сибирский государственный индустриальный университет реализует идею привлечения студентов к процедуре оценки качества образовательного процесса путем проведения мониторинга оценки качества образования посредством анкетирования. Исследование качества образования, которое проводилось в период с декабря 2016 года по май 2017 года с охватом 80 % обучающихся по всем направлениям подготовки и специальностям, реализуемым вузом, показало достаточно высокий уровень удовлетворенности обучающихся образовательным процессом в вузе. Результаты исследования положены в основу для разработки рекомендаций администрации вуза по дальнейшему развитию образовательной организации.

## **Список информационных источников**

1. Ротанова И.Н., Костенко М.А. Качество образования: оценку ставит студент // Аккредитация в образовании : [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.akvobr.ru/ocenku\\_stavit\\_student.html](http://www.akvobr.ru/ocenku_stavit_student.html). – 07.07.09.
2. Епифанцева Е.С., Кольчурина И.Ю. О месте и роли обучающихся в процедурах оценки качества образования //Актуальные проблемы экономики и управления в XXI веке: сборник научных статей II Международной научно-практической конференции: СибГИУ, 2016. – С. 8-14.

# ЭКОЛОГО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО СОЦИАЛИЗАЦИИ ПОДРОСТКОВ С ДЕВИАНТНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ

*Касьянова Н.В.*

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 35 г. Томска*

Проблема коррекции девиантного поведения детей и подростков на современном этапе развития общества является одной из наиболее значимых. Острота проблемы подтверждается статистическими данными о том, что за период с января по май 2017 года число преступлений, совершенных подростками в возрасте от четырнадцати до восемнадцати лет, по сравнению с прошлым годом увеличилась на 5,9%, а количество юных правонарушителей по стране составило 3,2 тыс. человек.

Становится важным определения подходов к оказанию необходимой помощи девиантным детям и подросткам в их нравственной реабилитации, успешной социализации, интеллектуальной и творческой самореализации и безболезненной интеграции в современное социокультурное пространство.

В своей практике социального педагога с целью профилактики и коррекции отклоняющегося поведения я использую эколого-образовательные технологии, в центре внимания которых стоит формирование экологической компетентности, то есть осознанное, осмысленное овладение теоретическими знаниями, умениями, способами принятия решений, нравственными нормами, ценностями, традициями, необходимыми для практической реализации экологически целесообразной деятельности.

Значимо важными компонентами экологической компетентности являются: здоровьесбережение; ценностно-смысловые ориентации; интеграция; гражданственность; самосовершенствование, саморазвитие, рефлексия; социальные взаимодействия и проектно-исследовательская деятельность.

## **Список информационных источников**

1. Беличева, С.А. Основы превентивной психологии. – М.: Просвещение, 2009. – С. 23–40.
2. Ветров, Н.М. Профилактика правонарушений среди молодежи. – М.: Просвещение, 2006. – С. 34–65.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ВИЗУАЛЬНОЙ ОПОРЫ В КОРРЕЦИОННО-ЛОГОПЕДИЧЕСКОЙ РАБОТЕ С ДЕТЬМИ С ОВЗ**

*Косенко О.С.*

*МА ДОУ №83, г. Томск*

Одним из принципов ФГОС ДО является построение образовательной деятельности на основе индивидуальных особенностей каждого ребёнка, в том числе детей с ОВЗ [1].

Анализ литературы по данной проблеме показывает необходимость поиска новых, научно обоснованных путей развития и коррекции речи у детей с ОВЗ.

Внедрение компьютерных технологий сегодня является новой ступенью в образовательном процессе. Преимущества информационно-компьютерных технологий заключаются в том, что предлагаемая информация даётся в наглядной и привлекательной форме, это способствует росту мотивации детей к занятиям, также информация несёт в себе образный тип[2].

Одним из ярких примеров применения наглядных средств при коррекции речи у детей дошкольного возраста являются приемы мнемотехники. Мнемотаблицы помогают детям самостоятельно определить главные свойства и признаки рассматриваемого предмета, установить последовательность изложения выявленных признаков и схематично их зарисовать [3].

Таким образом, использование на логопедических занятиях средств визуальной опоры будет способствовать развитию речи детей с ОВЗ.

### **Список информационных источников**

1. Молоканова Н.В., Билялова Н.А., Конькова И.Н., Гоношилова В.В. Реализация принципов индивидуализации в процессе инклюзивного образования в дошкольном учреждении общеразвивающей направленности // Молодой ученый. – 2016. – №12. – С. 94-99.

2. Ковригина Л.В. Использование элементов ИКТ при подготовке учителей-логопедов к логопедической работе с детьми старшего дошкольного возраста // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 3 – С. 57-59.

3. Полянская Т.Б. Использование метода мнемотехники в обучении рассказыванию детей дошкольного возраста. – С-П: Изд. «ДЕТСТВО-ПРЕСС», 2009. – 64 с.

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА

*Кравченко Д.А.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Чичерина Н.В., к.пед.н.,  
доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества*

В настоящее время деятельность любого предприятия во многом зависит от качества работы персонала. Для того, чтобы получить максимальную отдачу от работников необходимо создать определённые условия, в основе которых лежит мотивация труда.

Руководство современных организаций имеет множество инструментов воздействия на мотивацию сотрудников. Несмотря на это, как показывает практика, не все организации используют в работе такой инструмент управления как мотивация. Это связано с тем, что из-за современных условий экономической нестабильности предприятия неспособны в достаточной степени мотивировать своих работников материально, что также влечет за собой низкую заинтересованность членов предприятия в достижении более высоких результатов их деятельности [1].

Для того, чтобы повысить качество работы персонала, в первую очередь необходимо определить мотивы, которыми руководствуется каждый член организации, а затем создать подходящие условия для выполнения поставленных задач. Этого можно достичь с помощью специально разработанной комплексной системы, задача которой заключается в применении мотивационных средств воздействия направленных на стимулирование сотрудников предприятия, как материально, так и с использованием социально-психологических и нефинансовых методов. К каждому работнику нужен индивидуальный подход для определения того, что его мотивирует в работе и именно на это делать акценты. Только тогда можно ожидать успеха и высоких результатов от сотрудника [2, 3]. Таким образом, вопрос разработки эффективно действующей системы мотивации является актуальным, так как результат ее внедрения отражается на качестве работы персонала [3].

### **Список информационных источников**

1. Егоршин А.П. Мотивация трудовой деятельности: Н.Новгород: НИМБ, 2003. – 320 с
2. Шершня С. В. Управление персоналом современной организации. – М.: ЗАО "Бизнес-школа "Интел-Синтез", 2002. – 368 с.
3. Набережных М.М., Меркушева М.В. Пути повышения мотивации персонала организации // Символ науки. – 2016. – № 4. – С. 151-153.

# СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ И РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Кузнецова С.В.*

*Омский государственный технический университет, г. Омск*

*Научный руководитель: Кузнецова О.П., д.э.н., профессор, ОмГТУ*

В современном мире социальное предпринимательство становится все более популярной формой финансирования и развития социальных инициатив в развитых странах.

Основные проблемы организации социально предпринимательства:

1. Законодательство. Как было выявлено в ходе исследования, социальное предпринимательство не выделяется в отдельный вид деятельности на законодательном уровне, а лишь считается одним из видов предпринимательской деятельности, что создает немало трудностей в урегулировании множества проблемных и спорных ситуаций.

2. Потребители. Общество не до конца осознает роль социального предпринимательства, поэтому потребительский спрос на предоставляемые услуги не высок.

Основные проблемы развития социального предпринимательства в России:

1. Отсутствие определения социального предпринимательства и выделения его в отдельный вид деятельности на законодательном уровне.

2. Малый уровень доверия населения к деятельности социального предпринимателя, непонимание такого вида деятельности.

Социальное предпринимательство тесно связано с государством и с обществом. Оно решает важнейшие задачи государства в социальной сфере, определяет новые виды развития бизнеса, что приводит к оптимизации государственных расходов на социальную сферу и получению новых источников доходов в бюджет.

## **Список информационных источников:**

1. Sud M., VanSandt C.V., Baugous A. Social Entrepreneurship: The Role of Institutions // Journal of Business Ethics. – 2009 - № 85. – P. 201–216.

2. Российский институт стратегических исследований. [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://riss.ru/> 15.09.17.

3. Исследовательская группа ЦИРКОН. Общественное мнение о социальном предпринимательстве [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.zircon.ru/> 16.09.17.

## **ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗИ ИНТЕРНЕТ-ЗАВИСИМОСТИ И УРОВНЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ВНИМАНИЯ МОЛОДЕЖИ**

*Мордкович О.В., Матвеева Е.С.*

*Омский государственный технический университет, г. Омск*

С развитием информационных технологий стали развиваться и зависимости от них, которые в силу своих особенностей способны оказывать влияние на психологическое здоровье личности. Не смотря на большое количество исследований в данной сфере, проблема интернет-зависимости не теряет своей актуальности, а наоборот, приобретает все большую важность. На сегодняшний день выделяют различные классификации интернет-зависимости. Так, американский ученый К. Янг выделяет пять основных типов интернет-зависимости: компьютерная зависимость, компульсивная навигация в сети, перегруженность информацией, киберсексуальная зависимость, киберкоммуникативная зависимость. Наибольшую проблему представляет последний вид зависимости, поскольку в итоге может привести к замене имеющихся в реальной жизни членов семьи и друзей виртуальными. Киберкоммуникативная зависимость представляет собой зависимость личности от общения в социальных сетях (наиболее популярная коммуникационная интернета). В настоящее время именно киберкоммуникативная зависимость становится наиболее распространенной разновидностью интернет-зависимости. Особенно ярко выражено расстройство у молодежи. Для выявления взаимосвязи между интернет-зависимостью и уровнем внимания было проведено исследование среди молодых людей в возрасте от 15 до 24 лет (75 человек). Была выявлена взаимосвязь между киберкоммуникативностью и эффективностью внимания. Другими словами, молодые люди, имеющие зависимость от интернета тратят больше времени на выполнение заданий, требующих концентрации внимания, нежели их сверстники, не страдающие данной зависимостью. Так же наибольшей зависимостью от интернета подвержена молодежь в возрасте от 15 до 18 лет, притом наиболее часто встречается именно зависимость от социальных сетей. Исследование показало, что чем ярче выражена интернет-зависимость, тем ниже уровень психической устойчивости личности.

### **Список используемых источников**

1. Точнева А.В. Диагностика киберкоммуникативной зависимости // Интернет-журнал «Науковедение». 2012, № 4.
2. Янг К.С. Диагноз – Интернет-зависимость // Мир Интернет. 2000. № 2. С. 24-29.

**«ОСНОВЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» –  
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ДИСЦИПЛИНА В ОБЛАСТНОМ  
ГОСУДАРСТВЕННОМ БЮДЖЕТНОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ «АСИНОВСКИЙ  
ТЕХНИКУМ ПРОМЫШЛЕННОЙ ИНДУСТРИИ И СЕРВИСА»**

***Панина Е.Г.***

*Асиновский техникум промышленной индустрии и сервиса г. Асино*

Целью государственной (итоговой) аттестации является установление соответствия уровня и качества подготовки выпускника Федеральному государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования и профессиональному стандарту по профессии(специальности) путем подготовки и защиты выпускной квалификационной работы. По Федеральному государственному образовательному стандарту выпускная квалификационная работа выполняется в форме дипломного проекта.

Несомненно, в «АТпромИС» есть студенты, которые еще в школе получали навыки разработки проектов разной направленности и, обучаясь в техникуме, продолжают заниматься проектной деятельностью. Но деятельность такого рода, является индивидуальной и не может охватить всех будущих выпускников. Как выяснилось на практике, «средний» выпускник не может самостоятельно разработать и запустить дипломный проект, зачастую не хватает навыков и практических умений для предметного проектирования.

Администрацией ОГБПОУ «АТпромИС» принято решение, о введении дополнительной дисциплины «Основы проектной деятельности». Дисциплина "Основы проектной деятельности", включена в учебные планы и преподается во всех группах техникума.

Цель освоения дисциплины «Основы проектной деятельности»: отработка навыков научно – исследовательской, аналитической и проектной работы. Проектная деятельность учит элементам самостоятельной исследовательской деятельности, позволяет решать метапредметные задачи в профессиональном образовании, и развивать как общие компетенции, так и профессиональные. Зачетная работа представляет собой законченное прикладное исследование (проект). Она должна содержать теоретический и практический анализ. Проектная работа позволяет оценить общие компетенции.

Теоретическая база проектирования дается по всем специальностям (профессиям) в соответствии с программой дисциплины. Практическая и внеаудиторная работа, имеют специфику по каждой специальности (профессии), что и позволяет проследить формирование профессиональных компетенций.

# ИНТЕГРАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ КОРРЕКЦИОННО-РАЗВИВАЮЩЕЙ РАБОТЫ С МЛАДШИМИ ШКОЛЬНИКАМИ С ОВЗ

*Пискунова И.Ф., Савельева Ю.Л.*

<sup>1</sup>*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 35 г. Томска*

За последние двадцать лет, количество детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), поступающих в общеобразовательные организации, увеличилось в четыре раза. В связи с этим, для организации полноценного обучения детей с ОВЗ остро встает вопрос о выборе путей, подходов, методов, приемов и технологий по формированию учебных умений и навыков, а также формах взаимодействия педагога-психолога и учителя логопеда в рамках коррекционно-развивающих занятий.

На коррекционно-развивающих занятиях мы использовали технологии схематического и наглядного моделирования, решения изобретательских задач, активных методов обучения (АМО), информационно-компьютерные технологии (ИКТ).

На этапах занятия применялась групповая и парная формы работы, методы дидактической игры, частично-поисковый метод (добавить недостающие по правилу шаги решения задания, определить последовательность выполнения шагов и записать их по порядку), метод рассуждения (определить, что должно быть получено в результате выполнения каждого шага), информационный метод (использование презентаций, пояснительно-иллюстративного материала), включение эксперимента с языковыми единицами, структура занятия строилась с учетом требований ФГОС НОО.

## **Список информационных источников**

1. Ефименкова, Л.Н. Коррекция устной и письменной речи учащихся начальных классов – М.: Просвещение, 1991. – 224 с.
2. Основы специальной психологии: Учеб.пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений /Л.В. Кузнецова, Л.И. Переслени, Л.И. Солнцева и др.; под ред. Кузнецовой – М.: Академия, 2006. – 480 с.
3. ФГОС обучающихся с ограниченными возможностями здоровья [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://goo.gl/AmY3g7>  
12.08.2017

## **ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ НАУЧНО – МЕТОДИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОСТАВА КОЛЛЕКТИВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС**

*Сафронова Ю.А.*

*Томский политехнический техникум, г. Томск*

Современные преобразования, связанные с реформированием и модернизацией системы российского образования, предъявляет повышенные требования к педагогам, в том числе и к преподавателям системы СПО. Целевым ориентиром профессиональной подготовки при компетентностном подходе в условиях реализации ФГОС является становление интегральной профессионально – личностной компетентности педагога, определяющей его универсальную способность проектировать и обеспечивать в практической деятельности новое качество образования.

Для реализации поставленных целей и задач научно – методическая работа осуществляется по следующим направлениям:

- внедрение системы педагогического проектирования, и модернизация на основе технологизации образовательного процесса;
- развитие методической, научно – исследовательской работы и иной творческой деятельности преподавателей и студентов;
- развитие инновационных профессиональных образовательных программ, использование инновационных педагогических технологий и методов обучения;
- изучение, обобщение передового педагогического опыта и внедрение его в практику работы образовательной организации.

Успешность реализации модели методического сопровождения инновационной деятельности в организации СПО обеспечивается комплексом необходимых и достаточных условий, который включает: психолого – педагогические условия; наличие стратегии развития образовательной организации, формирование системы мотивации и стимулирования инновационной деятельности педагогов, применение демократического стиля руководства и пр. Таким образом, процессы реализации новых стандартов требуют специально организованной деятельности методической службы, нового содержания системы повышения профессионального развития и кадрового потенциала педагогического коллектива.

### **Список информационных источников**

1. Юрьева Г.П. Формирование управленческой компетенции руководителя образовательной организации в системе непрерывного образования. // материалы XXI междунар. конф., Минск, 2013. – вып. 11. – Ч. III. – С. 289–294.
2. Юрьева Г.П. Деятельность руководителя инновационного образовательного учреждения // Сборник материалов VI региональной конференции «Инновационные ресурсы современной школы». – 2012. – С. 214.

## **ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ И ВОСПИТАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КРАЕВЕДЕНИЯ В РАМКАХ ФГОС**

***Сабирова С.А.***

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
основная общеобразовательная школа № 14  
хутора Прикубанского муниципального образования Славянский район*

«Уважение к минувшему – вот черта, отличающая образованность от дикости...» – эти слова принадлежат А.С. Пушкину. И сегодня эти слова актуальны, как никогда. В свете появления новых радикальных движений и организаций, активно вовлекающих сегодняшнюю молодежь в свои ряды. Многие исследования российского современного социума указывают на наличие в нем таких негативных показателей, как: духовная дезинтеграция, девальвация системы ценностей людей старшего возраста и отсутствие четких ориентиров в жизни у молодежи. Социальные сети, огромное количество информации в интернете – из всего этого многообразия наши школьники должны уметь извлекать для себя только нужную информацию, отсеивая весь лишний «мусор». Но для того, чтобы они справились с этой задачей, им нужно помочь. И здесь на помощь должны прийти мы – педагоги.

О необходимости активизации системы общенациональных ценностей и приоритетов через образовательную систему говорится в ФГОС второго поколения, который нацелен на духовно-нравственное развитие и воспитание детей в период школьного обучения и становление их гражданской идентичности.

Духовно-нравственное развитие личности по ФГОС обозначает «педагогически организованный процесс последовательного расширения и укрепления ценностно-смысловой сферы личности» школьника, при котором будет развиваться его способность встраиваться во всевозможные системы социальных отношений с опорой на сформированные моральные нормы и нравственные идеалы.

Пути реализации духовно-нравственного воспитания и развития на сегодняшний день достаточно разнообразны. Это и урочные занятия, и внеурочная деятельность учащихся. Немаловажной частью духовно-нравственного воспитания является изучение истории и культуры своей малой родины – Краснодарского края, Славянского района и хутора Прикубанского. Базовые национальные ценности мы храним в культурных и семейных традициях, передаем от поколения к поколению. Опора на эти ценности помогает человеку противостоять разрушительным влияниям.

С родным краем учащиеся знакомятся на уроках кубановедения. На них учащиеся знакомятся с историей Краснодарского края с древ-

нейших времен и по новейшее время, узнают об обычаях коренных жителей, переселяются вместе с первыми казаками на Кубань, изучают географические особенности края. Наиболее лучший способ освоения и усвоения огромного количества материала – исследовательская и проектная деятельность.

Так, учащимися МБОУ ООШ №14 моделировались дольмены, составлялись тематические папки «Животный и растительный мир Краснодарского края», «Станицы и хутора Славянского района». Большая работа была проделана над работой Храмовый комплекс в честь Святителя Николая Чудотворца в хуторе Прикубанском». Учащиеся школы описали этапы строительства храма, узнали много нового о Святителе Николае Чудотворце.

Отдельное направление исследовательской деятельности – история Краснодарского края и хутора Прикубанского в годы Великой Отечественной войны. Изучая данную тему, учащиеся из рассказов жителей хутора смогли узнать, как повлияли военные действия на жизнь уже взрослых людей и еще совсем маленьких детей. Работа с воспоминаниями людей, с документами, с произведениями искусства, посвященными теме Великой Отечественной войны, воинам-защитникам, труженикам тыла, детям войны. Данное направление помогает воспитывать в наших школьниках уважение к ветеранам Великой Отечественной войны, патриотизм и высокие моральные качества, желание защищать свою Родину и беречь мир. В рамках исследовательской деятельности учащихся по данному направлению были сформированы материалы по темам: «Великая Отечественная война в воспоминаниях жителей хутора Прикубанского», «Ветераны хутора Прикубанского».

Несмотря на то, что в процессе работы приходилось сталкиваться со значительными трудностями, работу по формированию нравственных основ личности и активной гражданской позиции необходимо как можно раньше, чтобы через несколько лет никто не сказал про наших нынешних школьников: «Это потерянное поколение».

# МЕТОДЫ СТОИМОСТНОГО АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

*Семёнычева М.А., Киранов Д.А.*

*Южно-Российский государственный политехнический университет  
имени М.И. Платова, г.Новочеркасск*

*Научный руководитель: Сычев В.А., д.э.н., профессор кафедры  
«Производственный и инновационный менеджмент» ЮРГПУ*

В данной работе рассмотрена задача оценки эффективности использования производственного оборудования на лакокрасочном предприятии, позволяющая выявить технологические переделы, где наблюдаются необоснованные издержки. Данная задача может быть решена с применением стоимостного анализа цехового парка оборудования [1, 2]. С учетом специфики задач УПУ целесообразно выбрать в качестве показателя выявления «слабых» мест производства, бесполезные эксплуатационные затраты ( $Z_{\text{бпi}}$ ) анализируемого оборудования [1], которые характеризуют потери от недоиспользования потенциала конкретной единицы оборудования. Отметим, что на  $Z_{\text{бпi}}$  влияют технологические особенности, в частности, операция по доведению до заданного качества производимых лакокрасочных материалов (ЛКМ). Очевидно, что доведение ЛКМ до заданного качества влияет не только на длительность технологического процесса, но и на возникновение дополнительных прямых затрат ( $Z_i^{\text{бр}}$ ), связанных с эксплуатацией оборудования. С учетом вышесказанного, выражение для расчета  $Z_{\text{бпi}}$  можно применять в следующем виде:  $Z_{\text{бпi}} = (Z_{\text{п.экс.i}} + Z_i^{\text{бр}}) \times \left(1 - \frac{\text{ПЧ}_i}{\text{МЧ}_i^*}\right)$ .

Оценку затрат возникших при доведении ЛКМ до требуемого показателя качества можно осуществлять с использованием метаграфовой модели оценки плановой себестоимости выпускаемой продукции [3], выделив в модели соответствующий  $i$ -ой единицей оборудования центр затрат.

## **Список информационных источников**

1. Ковалев А.П., Рыжова В.В. Основы стоимостного анализа: учебное пособие – М.: Финансы и статистика, 2007.
2. Сычев В.А., Беликов О.В., Семёнычева М.А. Развитие методов стоимостного анализа в оценке эффективности использования производственного оборудования // Вестник Южно-российского государственного политехнического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. – 2014 – № 5 – с. 4-11.
3. Сычев В.А., Семёнычева М.А. Бизнес-моделирование в задачах управленческого учета в лакокрасочном производстве // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. – 2016. – №3. – с.28-38.

## **КАК ЗАИНТЕРЕСОВАТЬ ШКОЛЬНИКОВ ВОПРОСОМ «ЧТО МЫ ЗНАЕМ О ЛЕСАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ..?»**

**Скачкова Ю.В.**

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
основная общеобразовательная школа № 14  
хутора Прикубанского муниципального образования Славянский район*

*Актуальность.* Мы проживаем в равнинной степной зоне Краснодарского края. И когда нам задали вопрос о лесах Кубани, все учащиеся невольно задумались: «А что же мы в действительности знаем о них?»

Кто-то вспомнил, что поблизости расположен Красный лес и наша территория – это его окраина. Ведь недаром у нас водятся зайцы, фазаны, шакалы, еноты, олени, глухари, камышовые коты и другие редкие обитатели.

И чтобы этот вопрос не остался без ответа, мы в школе решили попробовать заинтересовать ребят данной проблемой.

*Цель работы:* определить основные способы, как заинтересовать учеников информацией о лесах Краснодарского края.

В нашей работе мы выделили несколько этапов:

1 этап. Анкетирование учащихся 5-9 классов с целью определения начального уровня владения информацией о лесных обитателях Краснодарского края.

2 этап. Выступление с презентацией перед учащимися 5-8 классов «Леса Краснодарского края». Заседание круглого стола в 9 классе по теме «Что мы знаем о лесах Краснодарского края..?» (см. Приложение 2).

3 этап. При сотрудничестве с учителями русского языка и изобразительного искусства нами было дано задание всем респондентам животное или растение, занесенное в Красную книгу Краснодарского края (см. Приложение 4), а также написать небольшое сочинение самостоятельно, группой или в паре на тему «Призыв о помощи обитателей леса Кубани». Лучшие работы были отобраны и опубликованы в буклете «SOS от жителей леса» (см. Приложение 3).

4 этап. Итоговое анкетирование (повторно) учащихся 5-9 классов с целью определения степени усвоенной информации о лесных обитателях Краснодарского края.

Исследование проводилось в МБОУ ООШ №14 х. Прикубанского Славянского района, в начале декабря 2016 года. Объектом исследования были выбраны ученики 5-9 классов данной школы. Число респондентов составило 100 человек.

По окончании исследования мы пришли к выводу, что в ходе работы нам удалось увеличить показатель уровня знаний о правильном поведении в лесу и об охраняемых территориях всего на 2%; уровень зна-

ний о растениях Красной книги увеличить на 5%; уровень знаний о животных Красной книги увеличить на 18%.

Исходя их выше изложенного приходим к выводу, что поставленные в начале работы задачи – выполнены.

1. Проведен краткий обзор литературы по исследуемому вопросу.
2. Определен уровень владения информацией о лесах Краснодарского края.

3. В ходе исследования респонденты были заинтересованы данной проблемой, однако была охвачена лишь ее небольшая часть. Соответственно и уровень владения информацией о лесах Краснодарского края удалось повысить не на много.

4. Проанализированы полученные результаты, составлены рекомендации.

Следовательно, цель нашей работы:определить основные способы, как заинтересовать учеников информацией о лесах Краснодарского края – достигнута не полностью. Работа будет продолжена в дальнейшем.

Нами даны следующие рекомендации:

1. Данную анкету необходимо расширить. Включить вопросы о правилах поведения в лесах, о природных богатствах края, входящих в перечень охраняемых; об охраняемых территориях, о необходимости их создания и т. д.;

2. Все выбранные нами способы, как заинтересовать учеников информацией о лесах Краснодарского края продуктивны и их следует чаще применять на практике (заседание круглого стола, обсуждение проблемы в группах, подготовка различных докладов и презентаций, написание сочинений от имени исчезающих видов);

3. В экспериментальную группу следует включить учеников начальной школы, а также – родителей.

4. Продолжить печать буклеты и распространять их среди населения (для родителей – на родительских собраниях, для населения – в сельской библиотеке и т. д.)

## **ПОДХОД К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ВЫХОДНОМУ КОНТРОЛЮ ОБОРУДОВАНИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД**

*Сотникова А.А.*

*Юго-Западный государственный университет, г. Курск*

*Научный руководитель: Аникеева О.В., к.т.н.,*

*доцент, с.н.с. каф. УКМиС*

Вода – главный источник питания и среда обитания всех живых существ. Человек более чем на 70 % состоит из воды. Вода используется во всех сферах производства, без нее не будет функционировать ни одно промышленное предприятие. И именно от ее качества зависит здоровье людей и развитие всех сфер его жизнедеятельности. Человечество не может существовать без пресной воды. Проблема чистоты воздуха и воды в настоящее время имеет глобальное значение, она возникла в результате действия огромного числа промышленного, бытового и сельскохозяйственного использования вод.

Поэтому в последние годы вопрос о чистоте воды ставится на многих всемирных форумах. Эта проблема возникла в связи с огромными масштабами промышленного, сельскохозяйственного и коммунального использования вод. Использование пресной воды в огромных масштабах приводит к изменению ее физико-химического состава. Поэтому для уменьшения отрицательного воздействия промышленности на качество воды и, в целом, экологию, необходима глубокая очистка сточных вод.

Загрязняющие вещества, которые находятся в сточных водах, вызывают качественные изменения, которые проявляются в изменении физических и химических свойств воды.

Большая концентрация загрязняющих веществ попадает в поверхностные водоемы со сточными водами предприятий металлургии, угольной, лесной, химической, нефтехимической и других промышленности. Содержание органических веществ в этих стоках чаще всего намного выше, чем в бытовых. Именно по причине загрязнения промышленными водами снижается жизнедеятельность организмов, населяющих водную среду.

Промышленные сточные воды наряду с отравлением водоемов не только отравляют воду но и расходуют находящийся в них кислород. На данный момент степень чистоты очищенных вод не исключает интенсивного эвтрофирования водной среды за счет оставшихся в ней после очистки нитратов и фосфатов.

В Курской области производством оборудования очистки сточных вод занимается ООО «Завод коммунального оборудования». Изготавливаемые установки выполняют очистку стоков от конкретных производств, таких как: рыбные хозяйства, мясоперерабатывающие, молочные, а также нефтеперерабатывающие заводы и комбинаты [1].

Оборудование очистки сточных вод, выпускаемое ООО «Завод коммунального оборудования» обеспечивает высокую степень очистки воды [1].

Выпускаемые предприятием установки позволяют очистить сточную воду от ряда загрязняющих веществ, таких, как: взвешенные вещества, нефтепродукты, жиры (эфирорастворимые), азот аммонийных солей, фосфор фосфатов, азот нитритов, нитратов, фенол, колифаги, общие колиформные бактерии.

Основными видами установок, выпускаемых ООО «Завод коммунального оборудования», являются [2]:

- установки типа «Ручей» и «УПФ», предназначенные для очистки сточных вод от взвешенных и коллоидных органических и неорганических примесей, а также жиров и нефтепродуктов;

- установки типа «ФПЗ» (фильтры с плавающей нагрузкой), предназначенные для очистки сточных вод от взвешенных и коллоидных органических и неорганических примесей;

- установки типа «ФС» (фильтры сорбционные напорные), предназначенные для очистки сточных вод от растворенных и коллоидных органических примесей;

- установки типа «УЖ» (жироуловители), предназначенные для очистки сточных вод от неэмульгированных жиров и нефтепродуктов.

Применяемость перечисленных видов оборудования представлена в таблице 1 [3].

Таблица 1

**Применяемость оборудования на объектах по виду сброса [3]**

Объект	Вид оборудования						Вид сброса
	Установка «ПОТОК»	Установка «РУЧЕЙ»	Фильтр «ФПЗ»	Фильтр «ФС»	Сепаратор «УПФ»	Жироуловитель «УЖ»	
Стоки автомоек	+	+	-	-	-	-	Оборотное водоснабжение
	+	+	-	-	-	-	Гор. коллектор
Стоки с высоким загрязнением нефтепродуктами	-	-	+	-	-	-	Гор. коллектор
	-	-	+	+	-	-	Рыб. хоз. водоем
Стоки от пропарки резервуаров нефтепродуктов	-	-	+	-	+	-	Гор. коллектор
	-	-	+	+	+	-	Рыб. хоз. водоем
Льяльные и подсланевые стоки судов	-	-	+		+	-	Гор. коллектор
	-	-	+	+	+	-	Рыб. хоз. водоем
Стоки ж/д предприятий	-	-	+	-	+	-	Гор. коллектор
	-	-	+	+	+	-	Рыб. хоз. водоем
Стоки маслоэкстракционных заводов	-	-	+	-	+	+	Гор. коллектор
	-	-	+	+	+	+	Рыб. хоз. водоем

Объект	Вид оборудования						Вид сброса
	Установка «ПОТОК»	Установка «РУЧЕЙ»	Фильтр «ФПЗ»	Фильтр «ФС»	Сепаратор «УПФ»	Жируловитель «УЖ»	
Стоки пищевых предприятий	-	-	-	-	+	+	Гор. коллектор
	-	-	-	-	+	+	Рыб. хоз. водоем
Стоки рыбоперерабатывающих предприятий	-	-	-	-	+	+	Гор. коллектор
	-	-	-	-	+	+	Рыб. хоз. водоем
Хозяйственно-бытовые и сходные по составу	+	+	+	+	+	+	Рыб. хоз. водоем

Анализ табличных данных показывает, что все изготавливаемые виды оборудования активно применяются для очистки хозяйственно-бытовых стоков. Затем очищенная вода поступает в водоем.

С повышением развития научно-технического прогресса, в настоящее время в зависимости от пути использования очищенной воды, к ней должны применяться ужесточенные требования по содержанию вредных примесей. Однако, в области очистки сточных вод до настоящего времени используют нормативы 1988 года [4].

В таблице 2 предложена оценка степени содержания загрязняющих веществ в сточных водах.

В таблице 2 представлены вредные примеси, определяемые в сточных водах объектов очистки в особо больших количествах, а также рекомендуемые степени глубины очистки сточных вод, определенные по степени тяжести последствий использования недоочищенной воды.

Таблица 2 показывает, что наивысшему контролю степени очистки воды должны подлежать стоки с содержанием загрязняющих веществ, имеющих оценку тяжести «4», высокому – оценку «3», среднему – оценку «2», легкому – оценка «1».

Подробный анализ табличных данных позволил сделать вывод о том, что очистка сточных вод должна, в первую очередь, обеспечивать снижение содержания в воде взвешенных веществ, нефтепродуктов и жиров.

Таким образом, все изготавливаемые в ООО «Завод коммунального оборудования» виды водоочистного оборудования должны подвергаться контролю качества очищенной воды с особо высокой точностью на содержание в ней:

- взвешенных веществ;
- нефтепродуктов (в т. ч. фенола);
- эфирорастворимых жиров.

Таблица 2

**Оценка степени содержания загрязняющих веществ в сточных водах**

Объект	Загрязняющие вещества								Вид сброса
	взвешенные вещества	нефтепродукты	жиры (эфирорастворимые)	азот аммонийных солей	фосфор фосфатов	азот нитритов, нитратов	фенол	колифаги, общие колиформные бактерии	
1	2	3	4	5	6	7	8	10	9
Стоки автомоек	3	2	-	-	-	-	-	-	Оборотное водоснабжение
	2	4	-	4	4	4	4	4	Гор. коллектор
Стоки с высоким загрязнением нефтепродуктами	-	4	-	-	-	-	4	-	Гор. коллектор
	4	4	3	-	-	-	4	-	Рыб. хоз. водоем
Стоки от пропарки резервуаров нефтепродуктов	-	4	-	-	-	-	4	-	Гор. коллектор
	4	4	3	-	-	-	4	-	Рыб. хоз. водоем
Льяльные и подсланевые стоки судов	4	4	-	-	-	-	2	-	Гор. коллектор
	4	4	3	-	-	-	2	-	Рыб. хоз. водоем
Стоки ж/д предприятий	-	4	-	-	-	-	3	-	Гор. коллектор
	3	4	2	-	-	-	3	-	Рыб. хоз. водоем
Стоки маслоэкстракционных заводов	-	-	4	2	-	3	-	3	Гор. коллектор
	4	-	4	2	-	-	-	-	Рыб. хоз. водоем
Стоки пищевых предприятий	-	-	3	3	2	4	-	4	Гор. коллектор
	4	-	4	3	2	4	-	-	Рыб. хоз. водоем
Стоки рыбоперерабатывающих предприятий	-	-	3	-	4	-	-	3	Гор. коллектор
	4	-	4	-	4	-	-	-	Рыб. хоз. водоем
Хозяйственно-бытовые и сходные по составу	4	-	4	4	4	4	-	4	Рыб. хоз. водоем

Предложенный подход к дифференцированному выходному контролю выпускаемого оборудования очистки сточных вод, определяемому по степени тяжести последствий использования недоочищенной воды, позволит:

- сократить производственные затраты на выходной контроль;
- сократить затраты на устранение несоответствий продукции после предъявленных рекламаций;
- повысить эффективность очистного оборудования.

### Список информационных источников

1. ООО «Завод коммунального оборудования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zavod-ko.ru/produksiya.html> 25.05.2017.
2. ТУ 4859-001-13434579-2014. Оборудование локальной очистки сточных вод серии «ЗКО» (Поток, ручей, ФПЗ, ФС, УПФ, УЖ, КНС) – п. Возы, 2014. – 22 с.
3. Применяемость оборудования очистки сточных вод [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tehnosfera.ru/primenyaemost-oborudovaniya.html> 29.05.2017.
4. СанПиН 4630-88 Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения – Москва: Министерство здравоохранения СССР, 1988. – 59 с.

## **АНИМАЦИЯ КАК СПОСОБ САМОРЕАЛИЗАЦИИ И САМООБРАЗОВАНИЯ**

*Толкачева А.Э.*

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 50» г.Томска*

Создание анимированных сюжетов становится доступнее благодаря новым компьютерным программам, ориентированным не только на профессионалов, но и на обычных пользователей.

Учителя берут на вооружение новые образовательные технологии, чтобы разнообразить уроки, мотивировать учеников, развить у них востребованные сегодня качества.

Однако создание анимации, компьютерных игр, видео фильмов занимает много времени. На уроке нет возможности проходить все этапы создания. Поэтому данные технологии подходят для самостоятельной работы в виде выполнения проекта.

Преимущества данной деятельности заключаются в следующем:

- 1) Создание анимации развивает эстетический вкус, чувство цвета.
- 2) Обычно анимация имеет музыкальное сопровождение. Такая работа позволяет формировать чувство ритма.
- 3) В ходе работы над анимацией важным становится умение передавать объем, пропорции, работать с перспективой. Здесь пригодятся и навыки рисования.
- 4) Главным отличием анимации от обычной компьютерной презентации является возможность сделать персонажей подвижными, живыми. Чтобы движения получились естественными, необходимо наблюдать за тем, как движется собственное тело.
- 5) В конечном счете, чтобы создать собственную анимацию, необходимо научиться работать в разных программах. Это дает новые технические знания.

Таким образом, создание анимированных сюжетов – это не только творческая, но и образовательная деятельность.

Мне захотелось выяснить, смогу ли я самостоятельно изучить программу по созданию анимации.

Первый шаг заключался в выборе программ. Их очень много – платные и бесплатные, для любителей и профессионалов. Я пробовала демонстрационные версии нескольких программ и остановила свой выбор на Adobe Animate CC 2017. Программа не новая, но модернизированная. Она пришла на смену Adobe Flash Professional CC – это мощная среда для создания анимации и мультимедийного контента. Уже давно программа завоевала огромную популярность среди художников, аниматоров и разработчиков инди-игр. Она позволяет создавать выразительные интерактивные проекты, которые отображаются в превосход-

ном качестве на настольных компьютерах и различных устройствах, в том числе планшетных компьютерах и смартфонах, а также на телеэкранах. Adobe Animate CC также позволяет работать с растровой, векторной а так же с трёхмерной графикой используя при этом GPU.GPU (graphicsprocessingunit) – это сокращенное название отдельного процессора на видеокарте, который позволяет выполнять 2D и 3D графику [2].

Последняя версия программы Animate CC получила ряд новых функций. Теперь инструмент полностью совместим с другими программами из серии Creative Cloud: появилась поддержка библиотек Creative Cloud, что позволяет делиться контентом с другими пользователями и добавлять его в другие приложения CC, а также поддержка Adobe Stock и Typekit. Более того, теперь в Animate CC можно экспортировать видео в разрешении 4K. [1]

4Kэто телевизионный стандарт высокого разрешения. 4K Ultra HD TV (или UHD TV) обеспечивает высокое разрешение изображения, превосходящее в четыре раза известный уже многим из нас стандарт 1080p Full HD. Разрешение пикселей Ultra HD 4K при соотношении сторон 16:9 составляет 3840\*2160.

В реалии получается превосходная четкость изображения, с отличной детализацией. Такое изображение на экране телевизора воспринимается по-новому [3].

В моей работе мне понадобился графический планшетWacom, ноутбук с выходом в Интернет, микрофон и ряд компьютерных программ: Adobe Animate CC 2017, Audacity, PremierePro.

Adobe Animate CC 2017 – это сама программа, в которой создается анимация. Однако надо помнить о том, что она имеет лимит – 16000 кадров в одной анимации. Если анимация требует большего количества кадров, то необходимо создать следующий файл. В дальнейшем оба файла монтируются вместе.

Audacity – свободный многоплатформенный аудиоредактор звуковых файлов, ориентированный на работу с несколькими дорожками. Эта программа необходима для озвучивания и создания звукового и музыкального сопровождения анимации. Она предлагает большое количество уже готовых к использованию эффектов, например, эхо, плавное нарастание и затухание, скорость звуков и т.д.

PremierePro – эта программа для монтажа и качественного звука. С ее помощью можно соединить два файла.

Однако чтобы создать анимацию, только технического оснащения мало, т.к., в первую очередь, это творческий процесс.

Нужна идея, именно с нее начинается создание анимации. Идея воплощается в сценарий. Его необязательно писать. Я держу его в голове, потому что постоянно что-то меняю.

На то, чтобы создать один кадр иногда уходит несколько дней. Сначала вставляется музыкальное сопровождение анимации. Далее на графическом планшете необходимо сделать набросок кадра с помощью графического планшета. Это сделать крайне сложно, если у вас совсем нет художественного навыка. Когда первый кадр полностью готов, необходимо оживить его. Для несложного действия может потребоваться еще 10-15 кадров.

В заключении хотелось бы отметить, что процесс создания анимации это сложный, кропотливый процесс, который занимает все свободное время. Однако это способствует тому, что человек учится организовывать свою деятельность, постоянно находится в поиске нужной информации. Также это очень творческий процесс. А результат доставляет удовольствие не только создателю анимации, но и его окружению. Самое главное в жизни – найти свой путь; то, чем тебе действительно хочется заниматься. А если твоё хобби способно приносить радость твоим друзьям и близким, это вдвойне приятно.

### **Список информационных источников**

1. Лазовский Е. Программа Animate CC от Adobe стала новой Flash Professional [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://3dnews.ru/928095>. 24.09.2017.
2. Как рисовать в Adobe Flash Professional CC (Adobe Animate CC) [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://olegtoniuk.com/p/1>. 24.09.2017.
3. IT и Мультимедиа Все только новое, полезное и перспективное [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://itmultimedia.ru/razberem-sya-cto-takoe-4k-video-razreshenie>. 24.09.2017.

# **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБРАЗОВАНИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ СМЫСЛОВОГО ЧТЕНИЯ В СИСТЕМЕ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*Третьякова Е. Н.*

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 35 г. Томска*

Федеральный государственный образовательный стандарт начального и основного общего образования, предъявляя требования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы, в качестве обязательного компонента выделяет «овладение навыками смыслового чтения текстов различных стилей и жанров в соответствии с целями и задачами». В рамках данного образовательного процесса педагогам и ученикам рекомендуются к использованию современные методы продуктивного чтения.

Методы продуктивного чтения отличаются от традиционных методов передачи ученику готового знания. При внедрении в образовательный процесс методов продуктивного чтения учитель организует работу детей так, что учащиеся сами находят пути решения ключевой проблемы урока и сами могут объяснить, как действовать в новых условиях, тем самым увеличивается познавательная активность и учебная мотивация учащихся.

У школьников формируются способности не просто использовать подходящий вид чтения, пересказывать текст, но и выражать своё отношение к прочитанному, давать оценку той информации, которую он получил. Школьники, вступая в диалог с автором текста, спорят с ним или соглашаются с его мнением, строят свой, авторизованный текст, используя дополнительные методы. Использование того или иного метода, разных видов чтения, зависит от текста и его структуры.

## **Список информационных источников**

1. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе. От действия к мысли. Система заданий – М.:«Просвещение», 2010.
2. Сметанникова Н.Н. Обучение стратегиям чтения в 5-9 классах: как реализовать ФГОС. Пособие для учителя – М.: Баласс, 2011.

## ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ГОТОВНОСТЬ ДЕТЕЙ К ШКОЛЕ В СООТВЕТСТВИИ С ФГОС

**Тропезникова О.В.**

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
основная общеобразовательная школа № 14  
хутора Прикубанского муниципального образования Славянский район*

Возраст детей 6-7 лет характеризуется как период существенных изменений в организме ребенка: идет интенсивное развитие и совершенствование опорно-двигательной (осанка) и сердечно-сосудистой систем организма, развитие мелких мышц, развитие различных отделов центральной нервной системы (увеличивается головной мозг). Хорошо развита двигательная сфера (занятия в кружках). Завершается долгий и сложный процесс овладения речью, в высказываниях отражается более богатый словарный запас. Самооценка несколько завышена, это нормально, идет осознание своего социального «Я» – ребенок осознает себя и свое положение, которое он занимает в семье, в детском коллективе сверстников. Начинают преобладать мотив «я должен» над мотивом «я хочу» и «я смогу»

В связи с переходом начальной школы на новые стандарты образования, вопрос формирования универсальных учебных действий (УУД) приобретает особое значение.

Согласно ФГОС, УУД – совокупность способов действия, благодаря которым ребенок осваивает все компоненты учебной деятельности. Формирование универсальных учебных действий реализуется в рамках целостного образовательного процесса, и выступают как цель, результат и одновременно как средство специально организованной учебной деятельности детей, обеспечивает ребенку переход от совместной (под руководством педагога) учебной деятельности – к самостоятельной. В результате изучения всех предметов в начальной школе у выпускников должны быть сформированы все универсальные учебные действия как основа умения учиться.

Чтобы подготовить ребёнка к школе, надо сформировать его учебно-познавательные мотивы и развивать специфические компоненты деятельности, психические процессы, которые смогут обеспечить лёгкую адаптацию к обучению в школе. Таких этапов четыре.

1. Приходя в школу, ребенок не просто переступает порог, а переходит на новую общественно значимую социальную ступеньку – становится школьником. Соответствие этой социальной роли требует от ребенка умения ориентироваться на систему правил и умения управлять собственным поведением. Многие исследователи проблемы готовности к школе солидарны в том, что это – один из самых важных показателей. Если ребенок не готов взять на себя роль ученика, то у него неизбежно

появятся проблемы в освоении учебной деятельности, в подчинении правилам школьной жизни. Центральным элементом принятия роли ученика является выраженная учебная мотивация и ее преобладание над игровой.

2. Готовность к школе предполагает ориентировку в правилах школьной жизни и умение взаимодействовать с новым социальным окружением. По исследованиям, от 10% до 33% первоклассников испытывают трудности в установлении контактов с окружающими (учителями и учащимися), что негативно сказывается на процессе адаптации к новому школьному окружению и, уже вторично, на освоении учебной деятельности.

3. Важно, чтобы, поступая в школу, ребенок был готов к активному освоению учебной деятельности. Готовность к учебной деятельности предполагает определенный уровень развития у ребенка психических процессов (внимания, памяти, мышления, речи), способность принять учебную задачу, следовать указаниям учителя, и что особенно важно, познавательную направленность интересов и некоторые специальные умения, помогающие осваивать специфические виды учения (письмо, чтение, вычисления, счет).

4. Режим школьного дня существенно отличается от режима дня дошкольников. Он более статичен, менее разнообразен. Необходимо оценить физиологическую готовность ребенка к школьным нагрузкам. Эта готовность определяется состоянием здоровья ребенка и созреванием центральной нервной системы.

Психологическая готовность к школе предполагает наличие у ребенка высокого уровня мотивации, интеллекта, и сферы произвольности, т.е. личностную и интеллектуальную готовность к школе. Для успешного обучения в школе важны оба аспекта, т.к. ребенку необходимы скорейшая адаптация к новым условиям, безболезненное вхождение в новую систему школьных отношений.

Психологическая готовность к школе – целостное образование. Отставание в развитии одного компонента рано или поздно влечет отставание или искажение в развитии других.

## **ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ТВОРЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И МОТИВАЦИИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА И ВО ВНЕУРОЧНОЕ ВРЕМЯ**

***Тропезникова О.В.***

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
основная общеобразовательная школа № 14  
хутора Прикубанского муниципального образования Славянский район*

Современная педагогика и педагогическая психология интенсивно разрабатывают новые образовательные технологии, построенные на исследовательском поиске учащихся в процессе обучения. Помимо традиционной системы обучения, существует несколько альтернативных. Активно начинают использоваться и различные педагогические технологии в рамках личностно-ориентированного обучения, такие, как обучение в сотрудничестве, разноуровневое обучение, индивидуальный и дифференцированный подход к обучению, внедряется проектная деятельность.

Работая над проблемой повышения качества знаний учащихся на уроках изобразительного искусства (ИЗО), развитием их познавательных и творческих способностей, я убедилась, что особое внимание надо направлять на формирование положительной мотивации учащихся, самостоятельное овладение знаниями, творческий подход в обучении. Для меня привлекательными были такие формы обучения и воспитания учащихся, которые позволяли учащимся наиболее полно проявить себя.

На мой взгляд, проблема формирования умений самостоятельно творчески мыслить и мотивированно использовать изученные технологии на практике более актуальна на уроках ИЗО и во внеурочное время. На своих уроках я реализую деятельностный подход к обучению, использую метод проектов.

Целью проектной работы становится поиск способов решения проблемы, а задача проекта формулируется как задача достижения цели в определенных условиях.

Возможности метода проектов, деятельностного подхода в обучении для развития личности и социализации школьников выявляются через анализ структуры деятельности учителя и ученика, которая существенно отличается от структуры их деятельности при традиционной организации обучения.

В учебном процессе я использую различные типы проектов в зависимости от доминирующего метода: исследовательские, творческие, практико – ориентированные, информационные, игровые, учебные.

*Практико – ориентированный проект* нацелен на социальные интересы самих участников проекта или внешнего заказчика.

Продукт заранее определен и может быть использован в жизни класса, школы, микрорайона, города, государства. Важно оценить реальность использования продукта на практике и его способность решить поставленную проблему.

*Исследовательский проект* по структуре напоминает подлинно научное исследование. Он включает обоснование актуальности избранной темы, обозначение задач исследования, обязательное выдвижение гипотезы с последующей ее проверкой, обсуждение полученных результатов. При этом используются методы современной науки: лабораторный эксперимент, исследование, моделирование, социологический опрос, интервьюирование.

*Информационный проект* направлен на сбор информации о каком-то объекте, явлении с целью ее анализа, обобщения и представления для широкой аудитории. Выходом такого проекта часто является публикация в школьной газете, в журнале, в Интернете. Результатом такого проекта может быть и создание информационной среды класса или школы.

*Творческий проект* предполагает максимально свободный и нетрадиционный подход к оформлению результатов. Это могут быть альманахи, театрализации, спортивные игры, произведения изобразительного или декоративно-прикладного искусства.

Большое значение в своей работе уделяю народному декоративно-прикладному искусству Кубани. Во внеурочное время веду кружок «Декоративно-прикладное творчество Кубани» Данная программа рассматривает все виды декоративно-прикладного творчества Кубани и даёт полное представление обо всем многообразии видов искусства и ремёсел кубанских казаков. Учащиеся не только получают знания о народной традиции декоративно-прикладного искусства Кубани, но и приобретают практический опыт его освоения, который реализуется через проектную деятельность.

Внеурочная работа способствует развитию исследовательской деятельности, развивает интерес и любовь к искусству, обогащает ученика новыми знаниями, расширяет кругозор. Учащиеся нашей школы становятся призерами и победителями районных, Всероссийских и Международных конкурсов декоративно – прикладного творчества.

## ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА УРОКАХ РУССКОГО ЯЗЫКА

*Таранец К.Н.*

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
основная общеобразовательная школа № 14  
хутора Прикубанского муниципального образования Славянский район*

Проектная деятельность – это способ организации самостоятельной деятельности по достижению учащихся определенного результата. Этот метод мною выбран неслучайно, так как он дает простор для творческой инициативы учащихся и педагога.

Мною были опробованы следующие виды проектов по русскому языку: *творческие, игровые, исследовательские*. По количеству участников проекта: *групповой, парный, индивидуальный*.

При составлении проекта так же учитываются способности учащегося, его интерес к теме, а так же владение коммуникативными навыками, умение обобщить и систематизировать материал, построение общей логичной схемы выводов и т.д.

На своих уроках считаю особо важным проект *составления таблиц для освоения нового материала*. Изучение нового материала в форме таблицы – наглядный пример систематизаций знаний по той или иной теме, в которой представлены основные пункты для запоминания более слабым учащимся. Ребята с удовольствием увлекаются составлением красочных, оригинальных таблиц, а более слабым учащимся таблица помогает освоить материал урока.

При изучении и обобщении материала ребята используют форму проекта такую как *составление сказок или рассказов*. Метод проекта хорош тем, что ребятам особенно интересно наделять живыми качествами части речи или понятия, и тем самым помогает освоить материал. «*Смешной глагол*», «*Кабы да если бы*», «*Жили-были суффиксы –то, –либо, –нибудь*», «*Блестеть и блистать*», «*Ик и Ек*».

При изучении раздела Лексика в 6 классе особый интерес учащиеся проявляют *в исследовании своей местности*, а именно, выявляют особенности диалекта, изучают топонимику своей малой родины. Ребята с удовольствием общаются с жителями хутора, посещают музеи, устраивают круглые столы.

Особый интерес учащиеся проявляют и к истории слова. Ведут *этимологические словарики*. При обобщении материала учащиеся самостоятельно формируют папку о пройденных темах, которые изучали в течение года и своими знаниями учащиеся делятся в школьной газете, участвуют в различных конференциях и конкурсах.

# **ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К СРЕДНИМ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ УЧРЕЖДЕНИЯМ**

**Филимонов Н.Е.**

*Томский экономико-промышленный колледж, г. Томск*

*Научный руководитель: Федорова А.Н., к.т.н., ТЭПК*

Информационные технологии обучения – это процесс подготовки и передачи информации учащемуся, средствами осуществления, которого являются компьютерная техника и программные средства.

Средние общеобразовательные учреждения, а попросту школы реагируют на любые изменения, как внешние, так и внутренние. Крайне редко изменения принимаются без какого-либо сопротивления. Но не всегда это сопротивление обусловлено личным неприятием дирекции, учителями или организационными сложностями, которые могут составлять преобладающую часть от всех проблем на этапе внедрения. Бывает и так, что отсутствует техническая возможность модернизации. Она может включать в себя как отсталость технической базы (IT-инфраструктуры), финансовые проблемы, так и сложность или невозможность адаптации существующих в школе программ обучения.

Способы преодоления сдерживающих факторов:

Любые спорные ситуации необходимо без промедления решать, поскольку они напрямую влияют на скорость и качество внедрения КИС. Тем более неразумно останавливаться после принятия решения о внедрении и проведения всех подготовительных процедур. Но если технические и финансовые проблемы имеют тривиальное решение в виде увеличения финансирования, то работа по преодолению трудностей с учителями носит специфический характер, так как к разным людям требуется проявление разных (индивидуальных) подходов.

В этом случае в школе более реально применение «Компьютерной технологии обучения второго поколения (переходная модель) основанная на традиционном содержании, в которой, однако, используется не-систематизированная комбинация из классических и модернизированных форм и методов обучения. Она поддерживается традиционными учебниками, задачками и методическими пособиями, а также современными компьютерными программами и образовательными средами.

## **Список информационных источников**

1. Шарипов Б.Ж. Информационные технологии дистанционного обучения в сельской школе. Алма-Ата: Б. и., 2009. -56 с.
2. Захарова И. Г. Информационные технологии в образовании: Учеб. пособ. для высш. пед. учеб. заведений. М.: Академия, 2003. – 98 с.

# ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТА

**Черняева Н.В.**

*Юргинский технологический институт, г. Юрга*

*Научный руководитель: Мицель А.А., д.т.н.,  
профессор кафедры АСУ ТУСУР*

*Введение.* В связи с переходом системы образования на компетентностно-ориентированный подход актуальной является проблема оценивания результатов обучения, решение которой требует применения современных информационных технологий.

*Постановка задачи.* Обозначим через  $N_t, t=1, \dots, T$  количество дисциплин, которые осваивает студент за семестр  $t$ . Здесь  $T$  – срок обучения (количество семестров). Если использовать результаты промежуточной аттестации внутри семестра (контрольных точек), то в качестве  $t$  примем число периодов обучения между аттестациями. Таким образом, можно корректировать траекторию обучения студента на протяжении семестра, не дожидаясь его окончания. Как и в работе [1] уровень освоения знаний студентом будем оценивать на основании полученных балльных оценок. Однако мы значительно упростим процесс получения этих данных и не станем давать студентам специально разработанные блоки заданий, а возьмем баллы, полученные в процессе изучения множества дисциплин выбранной специальности  $N = \sum_{t=1}^T N_t$  (итоговая или промежуточная аттестация). Подобный подход применялся авторами в работе [2].

Обозначим оценки по дисциплинам как  $V_j(t), j=1, \dots, N_t$ , где  $N_t$  – количество дисциплин, которые необходимо изучить в периоде (семестре)  $t$  в соответствии с учебным планом. Переменные  $V_j$  оцениваются в баллах, например по 100-балльной шкале.

Интегральная оценка студента  $V(t)$  в момент времени  $t$  равна:

$$V(t) = \sum_{j=1}^{N_t} w_j(t) V_j(t), \quad t=1, \dots, T, \quad \text{где } w_j(t) \text{ – веса значимости дисциплин.}$$

плин.

Динамику успеваемости студента в дискретном времени будем описывать уравнением

$$V_j(t+1) = V_j(t) + \mu_j(t+1) + \eta_j(t+1) + u_j(t+1), \quad j=1, \dots, N_t. \quad (1)$$

Здесь  $\eta_j(t)$  – случайная составляющая эффективности освоения  $j$ -й дисциплины с параметрами:

$$M(\eta_i(t)) = 0, \quad M(\eta_i(t)\eta_k(t)) = \Sigma_{ik}(t), \quad i, k = 1, \dots, N_t,$$

где  $\Sigma_{ik}(t)$  – матрица ковариации эффективностей освоения дисциплин;  $\mu_j(t)$  – среднее значение балльной оценки по  $j$ -й дисциплине. Назовем эту величину эффективностью освоения  $j$ -й дисциплины. Величины  $\mu_j(t)$  определяются на основе исторических данных по итоговой и/или промежуточной внутрисеместровой аттестации на основании успеваемости предыдущих выпусков студентов данной специальности;  $u_j(t)$  – баллы, полученные за дополнительные задания или дополнительные разделы  $u_j(t) > 0$ .

Введем «эталонную» суммарную балльную оценку  $V^0(t)$  (как сумму баллов по всем изученным дисциплинам) и запишем уравнение эталонного студента следующим образом:

$$V^0(t+1) = V^0(t) + \mu_0(t+1), \quad t = 0, 1, \dots, T-1 \quad (2)$$

где  $\mu_0(t)$  – заданная «эффективность» эталонного студента (задается экспертным путем на усмотрение преподавателя / по желанию студента).

Начальное условие  $V^0(0) = V(0) = 0$ , т.е. в начальный момент времени балльная оценка эталонного студента, также как и балльная оценка реального студента равна нулю.

Задача управления траекторией обучения студента заключается в подборе дисциплин и заданий на основании оценок результатов усвоения учебной программы таким образом, чтобы сформированная траектория обучения следовала эталонной на горизонте управления  $T$ , где  $T$  – промежуток времени, за который студент осваивает программу специальности.

Введем вектор  $y(t) = (V_1, \dots, V_{N_t})^T$  и вектор  $z(t) = (y(t), V^0(t))^T$ .

Тогда уравнения (1), (2) можно переписать в виде:

$$z(t+1) = A(t+1) \cdot z(t) + A(t+1) \cdot v(t+1) + B(t+1) \cdot u(t+1), \quad t = 0, 1, \dots, T-1, \quad (3)$$

где  $A$  – диагональная матрица размерности  $(N_t + 1) \times (N_t + 1)$  с элементами:

$$A(t) = \text{diag}(w_1(t)d_{1,t}, \dots, w_{N_t}(t)d_{N_t,t}; 1), \quad t = 1, \dots, T;$$

$$v(t) = ((\mu_1(t) + \eta_1(t)), \dots, (\mu_{N_t}(t) + \eta_{N_t}(t)); \mu_0(t))^T, \quad t = 1, \dots, T;$$

Матрица  $d_{jt}$  отражает наличие дисциплин в семестрах (1 – дисциплина изучается в данном семестре, в обратном случае – 0).

$B$  – диагональная матрица размерности  $(N_t + 1) \times N_t$  с элементами:

$$B(t) = \text{diag}(w_1(t)d_{1,t}, \dots, w_{N_t}(t)d_{N_t,t}), \quad t = 1, \dots, T; \text{ где } w_j - \text{ весовые множители.}$$

тели.

В качестве целевой функции выберем квадратичный функционал

$$J = M \left\{ \sum_{t=1}^{T-1} (V(t) - V^0(t))^2 + \sum_{t=0}^{T-1} u^T(t+1)R(t+1)u(t+1) + (V(T) - V^0(T))^2 \right\} \rightarrow \min_{u(t)}$$

где  $R(t)$  – некоторая положительно определенная симметричная матрица соответствующей размерности. В качестве диагональных элементов матрицы  $R(t)$  можно взять, например, веса дисциплин  $w_j$ ;  $M(\cdot)$  – операция математического ожидания.

Используя  $z(t)$ , перепишем  $(V(t) - V^0(t))$  в форме  $(V(t) - V^0(t)) = hz(t)$ , где  $h = (1, 1, \dots, 1, -1) \in R^{N_t+1}$ . Тогда  $(V(t) - V^0(t))^2 = z^T(t)h^T h z(t) = z^T(t)H(t)z(t)$ ,

$$H(t) = h^T h = \begin{pmatrix} 1 & 1 & \dots & -1 \\ 1 & 1 & \dots & -1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ -1 & -1 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Размерность матрицы  $H$  переменная  $(N_t + 1) \times (N_t + 1)$  и зависит от количества изучаемых в семестре дисциплин. Для оптимальной образовательной нагрузки на студента рекомендуется уравнивать количество изучаемых дисциплин во всех семестрах.

Критерий качества  $J$  примет вид

$$J = M \left\{ \sum_{t=1}^{T-1} z^T(t)H(t)z(t) + \sum_{t=0}^{T-1} u^T(t+1)R(t+1)u(t+1) + z^T(T)H(t)z(T) \right\} \rightarrow \min_{u(t)} \quad (4)$$

Итак, имеем задачу оптимального управления, в которой уравнение состояния описывается многошаговым процессом (3), а функционал качества – выражением (4).

**Апробация модели.** Задача была решена с помощью математического пакета Mathcad 14. В рамках исследования проведено 2 эксперимента. Для построения индивидуальной образовательной траектории предложенная математическая модель была опробована на следующих данных:

1. Данные об успеваемости студентов ЮТИ НИ ТПУ за 2014–2016 гг. по специальности «Прикладная информатика», форма обучения – бакалавриат;
2. Данные промежуточной и итоговой аттестации студентов ГАПОУ НСО «Болотнинского педагогического колледжа» за 2014–2016 гг. по специальности «Преподавание в начальных классах» (повышенный уровень СПО).

В результате получены векторы управления с дополнительными баллами, которые студенту необходимо получить, чтобы соответствовать «эталону» (рис. 1–2).



## MOODLE КАК ТЕХНОЛОГИЯ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ

*Шульгина М.В.<sup>1</sup>, Квеско С.Э.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Сибирский федеральный университет, г. Красноярск*

<sup>2</sup>*Лицей №10, г. Красноярск*

*Научный руководитель: Квеско С.Э., преподаватель лицея № 10  
г. Красноярска*

Moodle – технология электронного обучения, система управления самостоятельной работой обучаемого. Она представляет собой виртуальную обучающую среду. Данная технология представляет собой сочетание гибкости, надежности и простоты активной практики самостоятельной учебной деятельности школьника, студента с сочетанием системы прозрачного мониторинга и контроля со стороны преподавателя. Moodle распространяется в открытых исходных кодах. Поэтому ее можно применить в различных образовательных проектах и интегрировать с другими технологиями образовательных практик: практиками выравнивающего, информационного, проектного обучения. Использование этой технологии дополняет образовательный процесс новыми функциями [1].

Moodle как технология образовательной практики по совершенствованию системы самостоятельной работы обучающихся осуществляет подготовку специалиста, владеющего компетенциями на современном уровне деятельности человека как гармонично развитой и высокоинтеллектуальной личности [2]. Эта инновационная технология способствует развитию самотренинга как компонента самосовершенствования и саморазвития человека. Использование технологии самопроверки знаний позволяет соотнести свои достижения с результатами деятельности других с помощью регулярного самотестирования и анализа результатов.

### **Список информационных источников**

1. Syryamkin V.I., Syryamkin M.V. Technology Management as a tool of innovative strategy of education and cognitive management //Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2015. Vol. 166. P. 468-471.
2. Makienko M.A., Kvesko R.B., Kornienko A.A., Kvesko S.B. Cognitive competence of personality of the future engineer // 8th International Forum on Strategic Technology (IFOST – 2013): Vol. 2. Ulanbaatar: MUST, 2013. – P. 692 – 693.

## **ИМПЕРАТИВ «ЗЕЛЕННЫЕ АКСИОМЫ» КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКА КОНСТРУКТИВНОГО ОБЩЕНИЯ У ШКОЛЬНИКОВ**

*Яценко Д.Г.*

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная школа № 35 г. Томска*

*Научный руководитель*

*Пискунова И.Ф., педагог-психолог МАОУ СОШ №35 г. Томска*

Актуальным вопросом современности является вопрос регулирования конфликтных ситуаций. Развитие конфликтных ситуаций и взаимодействий – явление не только неизбежное, но и необходимое. Отдельные индивиды, их группы, общество в целом смогут достичь более эффективных результатов в своих действиях, если они не будут закрывать глаза на конфликты, а следовать определенным правилам, помогающим конфликты разрешать и регулировать.

С целью формирования навыка конструктивного общения мы использовали принципы экологического образования для устойчивого развития «зеленые аксиомы».

Зеленые аксиомы – это нравственный императив (то есть безусловное требование), соблюдение которого необходимо для выхода цивилизации из клубка глобальных проблем XXI века. Зеленые аксиомы не придуманы. Они выведены из экологического императива. Понятие «экологический императив» впервые предложил академик Н.Н. Моисеев. Оно означает «ту границу допустимой активности человека, которую он не имеет права переступить ни при каких обстоятельствах». В древних культурах это называлось Табу природы. Экологический императив не зависит от воли отдельного человека, но реализация этого соотношения зависит от воли человека.

Зеленые аксиомы учат «не раскачивать лодку конфликтами, уважать культурное разнообразие»

### **Список информационных источников**

1. Дзятковская Е.Н. «Зеленые аксиомы» образования для устойчивого развития в школе [Электронный ресурс]. – режим доступа: [www.mneru-conference.ru/fl/site/84](http://www.mneru-conference.ru/fl/site/84) 25.08.17.

Научное издание

**РЕСУРСОЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ  
В УПРАВЛЕНИИ И КОНТРОЛЕ:  
ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ**

Сборник научных трудов  
VI Международной конференции школьников, студентов,  
аспирантов, молодых ученых

Компьютерная верстка *И.С. Лобанова*

Зарегистрировано в Издательстве ТПУ  
Размещено на корпоративном портале ТПУ



**Издательство**

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ