



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»

Березниковский филиал  
Кафедра автоматизации технологических процессов

# РЕШЕНИЕ

Материалы Девятой всероссийской  
научно-практической конференции

(г. Березники, 17 октября 2020 г.)

Березники  
2020

P47            Решение : материалы Девятой всероссийской научно-практической конференции (г. Березники, 17 октября 2020 г.). – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2020. – 312 с.

ISBN 978-5-398-02421-0

Опубликованы тезисы докладов Девятой всероссийской научно-практической конференции «Решение», которая посвящена широкому кругу проблем, возникающих в учебно-научной и исследовательской работе молодых ученых. Тематика конференции охватывает направления технических, естественных, общественных наук, экологии, биологии и языковедения.

Материалы конференции могут быть полезны учителям и преподавателям вузов.

Материалы публикуются в авторской редакции, **с сохранением авторской пунктуации и орфографии, в том числе в списках источников к тезисам.**

Верстка и оформление: А. В. Затонский

## Оглавление

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Педагогика</b> .....  | <b>16</b> |
| Внутских А.Д. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ.....   | 16        |
| Волкова Л.Н., Гилева О.С. ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ<br>ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОБИЛЬНОГО ЛАБОРАТОРНОГО<br>КОМПЛЕКТА ПО ФИЗИКЕ ПРИ ПОВЫШЕНИИ МОТИВАЦИИ И<br>САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ<br>ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ТВОРЧЕСКИХ<br>ЗАДАНИЯХ ..... | 17        |
| Егоров А.Л., Кулясов П.С., Жевнерчук Д.В. ФОРМИРОВАНИЕ СЕТЕВЫХ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ КАК МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ<br>СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ РАСПРЕДЕЛЕННОГО РЕЕСТРА  | 19        |
| Жуланова С.В. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ШКОЛЫ.....  | 21        |
| Ивашов А.И., Ивашова И.Л. О ЧУВСТВЕ РИТМА .....  | 23        |
| Каплиева А.А., Халлиулин А.Р. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА<br>ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ШКОЛАХ.....   | 25        |
| Кобелева М.В, Баулина Е.В. ДИСТАНЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ<br>ТЕХНОЛОГИИ.....  | 27        |
| Красильников Е.А. К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ<br>КОНЦЕНТРИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ<br>МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ.....   | 29        |
| Кук Л.В., Пегушина О.А. ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ПЕРЕВОД КАК<br>МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ<br>КОМПЕТЕНЦИЙ ШКОЛЬНИКОВ .....   | 31        |
| Кулагина Н.В. МЕТОДИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ «ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ<br>ПРОСТРАНСТВО «УНИВЕРСИТЕТ «ПОКОЛЕНИЕ НЕХТ» - КАК ОДНА<br>ИЗ ФОРМ РАЗВИТИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ<br>УЧАЩИХСЯ.....  | 32        |

|  |    |
|--|----|
| Кучев Д.Н. К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ..... | 35 |
| Кучумова Л. А. АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ КЕЙС-ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМУ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....                              | 37 |
| Лещинская Е.В. ИГРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ .....   | 38 |
| Мансурова Д.И. АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМУ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....                                  | 40 |
| Минеева О.Л. МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ОПЕРЫ .....   | 41 |
| Морокина Г.С. ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ ОН-ЛАЙН В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОСТИ .....   | 43 |
| Мусихина Е. П. ОПЫТ РАБОТЫ ТВОРЧЕСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЛОНТЁРСТВО» .....  | 44 |
| Наумова М.А., Сергеев Н.О., Шнабская А.К. ВОЗМОЖНОСТИ МАССОВЫХ ОТКРЫТЫХ ОНЛАЙН-КУРСОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА .....                       | 46 |
| Рождественская Е.С. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРИНЦИПЫ ЭФФЕКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.....                 | 51 |
| Сафонов Б.П. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА .....  | 53 |
| Фуреева Е.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА УРОКАХ ОБЖ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ.....                                 | 55 |
| Чащин К.А., Балужева А.А. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ «ДЕБАТЫ» У СТУДЕНТОВ ХИМИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ В МАГИСТРАТУРЕ .....                           | 57 |

|   |           |
|---|-----------|
| Широков Е.С. О ПРИМЕНЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕГРАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ.....                        | 58        |
| <b>Естественные и технические науки.....</b>  | <b>60</b> |
| Асфандиярова Л.Р., Забиров Т.З., Акбашев М.М. ПОЛУЧЕНИЕ ИНГИБИТОРА СОЛЯНОЙ КИСЛОЙ КОРРОЗИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ .....     | 60        |
| Асфандиярова Л.Р., Забиров Т.З., Байtimiров А.Р. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРИ ПОМОЩИ МОНИТОРИНГА СНЕЖНОГО И ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА.....            | 62        |
| Афанасенко Д.А. МОДЕРНИЗАЦИЯ ПУСКОВОЙ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯТОРОВ .....  | 64        |
| Ашихмин Р.Н. ПУТИ РАЗВИТИЯ ВЫСТРЕЛОВ ДЛЯ ПОДСТВОЛЬНЫХ ГРАНАТОМЕТОВ .....  | 65        |
| Балуева А.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЙ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ .....   | 67        |
| Балуева А.А., Чащин К.А. ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ РАЗРАБОТКИ КАТАЛИЗАТОРОВ ГИДРИРОВАНИЯ АЦЕТИЛЕНА.....  | 68        |
| Баранова А.Э., Рублев А.А. АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЛАСТМАСС СПОСОБОМ ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ ....  | 70        |
| Бычин И.С. МОДЕЛИРОВАНИЕ АБСОРБЦИИ ОКСИДОВ АЗОТА В ЖИДКОЙ ФАЗЕ.....   | 72        |
| Ваганов А.В. ПРИМЕНЕНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА ДЛЯ КОНТРОЛЯ РАБОТЫ ЦЕЛЕВОГО ПЕРФОРАТОРА .....   | 74        |
| Волков Д. С. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ РАДИОЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ФАКТОР, ВЛИЯЮЩИЙ НА ОРГАНИЗМ И ПРОФИЛАКТИКА НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ЭФФЕКТОВ .... | 76        |

|  |    |
|--|----|
| Вшивков Ф.И., Рачкова С.А., Мокрозуб В.Г. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ<br>МОДЕЛЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОЖУХОТРУБЧАТЫХ<br>ТЕПЛООБМЕННИКОВ .....   | 78 |
| Гинолов Т. Е., Ермакова Л. В. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ<br>ПРИРОСТОВ ЖИВОЙ МАССЫ СОБАК РАЗНЫХ ТИПОВ ПО<br>ВОЗРАСТНЫМ ПЕРИОДАМ.....   | 80 |
| Глотов С.В. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ВОДОНОСОНОЙ СТАНЦИИ .....   | 81 |
| Гречка П.Е. ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ Е 251 НА ОРГАНИЗМ<br>ЧЕЛОВЕКА.....   | 83 |
| Дубинкин М.В. ШАХТНАЯ ПЕЧЬ ДЛЯ ОБЖИГА КУСКОВЫХ<br>МАТЕРИАЛОВ .....   | 84 |
| Елизаров А.В. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ БУМАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА  | 86 |
| Епифанцев К.В., Сидоров И.И. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ<br>ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕНТРИФУЖНОГО КОСМИЧЕСКОГО УСКОРИТЕЛЯ<br>ДЛЯ ВЫВОДА НА ОРБИТУ .....  | 87 |
| Ильина В.Н. К ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ<br>ВЕХА ЯДОВИТОГО В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ.....   | 89 |
| Коптева И.А., Ермишин А.С. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ<br>ПРОДУКЦИИ КРУПНОГО ЯРОСЛАВСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....   | 91 |
| Корепанова Д.А., Митюков Н.В. ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОСТОЙ<br>МОДЕРНИЗАЦИИ АКТИВНОГО СНАРЯДА В АКТИВНО-РЕАКТИВНЫЙ<br>.....  | 93 |
| Костоглотов А.А., Агапов А.А., Медведев Я.В. АНАЛИЗ<br>ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА НЕЛИНЕЙНОЙ КОРРЕКЦИИ НА ОСНОВЕ<br>ОБЪЕДИНЕННОГО ПРИНЦИПА МАКСИМУМА В ЗАДАЧЕ<br>УПРАВЛЕНИЯ ОБРАТНЫМ МАЯТНИКОМ ..... | 94 |
| Крылов Д.В. ГРАНУЛЯЦИЯ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ СИЛЬВИНИТОВОЙ<br>РУДЫ.....   | 98 |
| Крысенко В.А., Зорина Е.И. ВИШЕРСКАЯ НЕФТЬ .....   | 99 |

|   |     |
|---|-----|
| Куклина М. М., Мусихина Е. П., Зайцева О. Л. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СНЕГА ТЕРРИТОРИЙ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА .....   | 101 |
| Кучина А.С. ОЧИСТКА ТЕТРАХЛОРИДА ТИТАНА МЕТОДОМ РЕКТИФИКАЦИИ .....  | 102 |
| Кучина Е.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ИНДУКЦИИ В СПЛОШНЫХ ПРОВОДНИКАХ ДЛЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ СЕРИИ ЭКСПОНАТОВ, ПРИНЦИП РАБОТЫ КОТОРЫХ ОСНОВАН НА ВОЗНИКНОВЕНИИ ТОКОВ ФУКО .....                 | 104 |
| Лаптева А.В. ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКТА СИЛЬВИНОВОЙ ФЛОТАЦИИ .....   | 106 |
| Лысков Д.Э. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ.....   | 108 |
| Макаров Е.В. ОЧИСТКА ХВОСТОВЫХ ГАЗОВ ОТ ОСТАТОЧНЫХ ОКСИДОВ АЗОТА .....  | 110 |
| Медунова Е.А. ПЕРВИЧНЫЙ МОНИТОРИНГ ВОДОТОКОВ В МЕСТАХ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДВЕСНЫХ ЛОДОЧНЫХ МОТОРОВ .....   | 112 |
| Моисеевских К.В. МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЦЕХА АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ .....   | 114 |
| Морозова О.В. ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ В ШАХТАХ И РУДНИКАХ ВЕРХНЕКАМЬЯ .....   | 115 |
| Мухамбеталиев Р.А; Каниева Н.А.; Степаненко Е.А. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА КРУПНОРОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ ЖИВОТНЫХ В РАЗНЫХ РЕГИОНАХ ЮГА РОССИИ ..... | 117 |
| Прозоров Н.В. ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....  | 118 |
| Родионова Е.А НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ .....  | 120 |

|   |     |
|---|-----|
| Сарейкина А.В. К ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ<br>ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ КОПЕЕЧНИКА КРУПНОЦВЕТКОВОГО В<br>САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ.....                        | 122 |
| Семенов А.И., Миннахметов Э.И. ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПО<br>СВАРОЧНОМУ ДЕЛУ: ПОДГОТОВКА КАДРОВ К БЕРЕЖНОМУ<br>ПРОИЗВОДСТВУ .....            | 124 |
| Симонова Л.А., Капитонова Г.М. АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТОВ<br>ПРОГРАММИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ НАДСТРОЙКИ<br>СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ.....  | 126 |
| Смертин Г.С. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ОТДЕЛЕНИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ<br>ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ .....   | 128 |
| Смирнов А.А. ГАЛУРГИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ХЛОРИДА<br>КАЛИЯ .....  | 130 |
| Смирнов Д.Д. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПОТОЧНО-ТРАНСПОРТНОЙ<br>СИСТЕМЫ.....  | 132 |
| Стафиевская П.С. Стрельникова Л.В. ИССЛЕДОВАНИЕ<br>УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДАЛЬНОМЕРА .....   | 133 |
| Сунцов Г.А. АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ<br>РЕМОНТНОГО КОМПЛЕКТА ДЛЯ ПОГРУЖНОГО БЛОКА В<br>СРАВНЕНИИ С СЕРИЙНЫМ ПОГРУЖНЫМ БЛОКОМ..... | 135 |
| Сырчиков А.С. СТРИППИНГ В ПРОЦЕССЕ СИНТЕЗА КАРБАМИДА ....   | 137 |
| Тимашева Е.Н., Аксенов М.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА<br>ТЕПЛООБМЕНА В АППАРАТЕ СО ВЗВЕШЕННЫМ<br>ТРАНСПОРТИРУЕМЫМ СЛОЕМ.....                   | 139 |
| Тищенко А.О. МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ<br>ХИМИКО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО УЧАСТКА .....  | 142 |
| Толстоборов В.А. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ЦЕХА<br>НЕКОНЦЕНТРИРОВАННОЙ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ .....   | 143 |
| Федорко А.И. ПРАКТИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ ПОКАЗАНИЙ<br>СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕТЛИ «ФАЗА-НОЛЬ» .....  | 144 |



|   |            |
|---|------------|
| Хайдуков Е.А. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ОТДЕЛЕНИЯ ОБОГАЩЕНИЯ<br>ФЛОТАЦИОННОЙ ФАБРИКИ.....                            | 146        |
| Хамзин Р.Ф. ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ТРУБОПРОВОДНОГО<br>ВИДА ТРАНСПОРТА ГАЗА И НЕФТИ .....                  | 147        |
| Хачатрян Д.Б. МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ<br>ПРОИЗВОДСТВА ИСПРАВИТЕЛЬНОЙ КОЛОНИИ .....                    | 149        |
| Чернышова И.Е. К ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ<br>ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ АДОНИСА ВОЛЖСКОГО В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ<br>..... | 150        |
| Четина Л. А. АДРОННЫЙ КОЛЛАЙДЕР .....   | 152        |
| Шалахин В.Н. МОДЕРНИЗАЦИЯ ДРЕНАЖНОГО<br>РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ФИЛЬТРА .....                         | 153        |
| <b>Информатизация и автоматизация .....</b>   | <b>155</b> |
| Аксенов А.А. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КАЛЬЦИНАЦИИ В<br>ПРОИЗВОДСТВЕ СОДЫ.....                                 | 155        |
| Ануфренка Р.Л., Руднев А.Н. ОБЗОР МЕТОДОВ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ<br>ЗАЩИТЫ WI-FI СЕТИ.....                          | 157        |
| Балябин Н.А. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ<br>ДАННЫХ В СЕТЕВЫЕ ХРАНИЛИЩА .....                      | 159        |
| Баранов В.В., Кириллова С.Ю. ПОДСИСТЕМА УЧЕТА РЕЙТИНГА<br>СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ.....             | 160        |
| Баринов Д.Н. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОКУМЕНТО-ОРИЕНТИРОВАННОГО<br>ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О НИР .....                   | 162        |
| Баюк А.В. УЧЕБНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ<br>ОБНАРУЖЕНИЯ ВРЕДНОСНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ .....                    | 164        |
| Богомолова Т.С. ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ<br>НЕЙТРАЛИЗАЦИИ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ .....                 | 165        |
| Букин А.А АВТОМАТИЗАЦИЯ БАЙПАСИРОВАНИЯ ГАЗА ПРИ<br>РЕМОНТНЫХ РАБОТАХ.....                                   | 167        |

|  |     |
|--|-----|
| Гамаюнова Н.И., Ланская М.С. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРФЕЙСА ФИТНЕС-ФЕНТРА "MILFIT" .....       | 168 |
| Гапонцев А.Д. РЕГУЛЯТОР ПОДАЧИ ДОЛОТА НА ОСНОВЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВИНТОВЫХ ЗАБОЙНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ..... | 170 |
| Годков В.С. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ .....                  | 172 |
| Дмитриев М.А., Озерова М.И. ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ИНФОРМАЦИИ В ВЕБ-ДИЗАЙНЕ.....                               | 174 |
| Емельянов Д.В., Озерова М.И. ЗНАКОМСТВО С РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМОЙ ОБМЕНА СООБЩЕНИЯМИ АРАСНЕ КАФКА .....        | 176 |
| Завацкий С.А. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ РУДЫ НА ЛЕНТОЧНОМ КОНВЕЙЕРЕ .....                                  | 177 |
| Захаров Д.А. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОМЫВКИ ПРЕССОВЫХ СУКОН БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ .....                             | 179 |
| Иванов Д.А. АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ NOSQL.....   | 180 |
| Илясова А.М. АНАЛИЗ ИЗВЕСТНЫХ УЯЗВИМОСТЕЙ БАЗ ДАННЫХ ..  | 182 |
| Калинин В.Ю. АВТОМАТИЗАЦИЯ ОСУШКИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА.....  | 184 |
| Корнилов С.М., Хорошева Е.Р. АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ АНАЛИЗА БЕЗОПАСНОСТИ ГОРОДСКОГО ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ .....      | 185 |
| Корольков М.О. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКИ.....                                 | 188 |
| Кузнецов А.В. АВТОМАТИЗАЦИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГУБЧАТОГО ТИТАНА.....   | 189 |
| Куппе Р. О., Озерова М.И. ПОВЫШЕНИЕ ТРУДОСПОСОБНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....                 | 191 |
| Курдаков Е.В. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОКУМЕНТО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ХРАНЕНИЯ ОТЧЕТОВ ПО КАФЕДРЕ.....                       | 192 |

|   |     |
|---|-----|
| Лебедев В.В., Кириллова С.Ю. ПОДСИСТЕМА УЧЕТА НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ.....                                       | 194 |
| Марченко А.Д. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПАРА ПРИ СЖИГАНИИ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА .....                   | 196 |
| Митюков Е.А. ОТСУТСТВИЕ ПАРОЛЯ УЧЕТНОЙ ЗАПИСИ КАК ИНДИКАТОР РИСКА .....   | 197 |
| Морокина Г.С., Афанасьева В.И. ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩЕГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОДУЛЯ В TRACE MODE 6 .....               | 199 |
| Морокина Г.С., Вязникова В.П. О ПРИМЕНЕНИИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМЫ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ..... | 201 |
| Мурашко Ю.В., Симонян А.Г. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ ОТ МОДИФИКАЦИИ.....   | 203 |
| Носков М.В. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОСВЕЩЕНИЯ ВОДЫ.....  | 204 |
| Панина А.А. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ СЕДИМЕНТАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛОРИДА КАЛИЯ .....                                   | 206 |
| Первомайский С.А. МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ШАХТНЫМ САМОХОДНЫМ ВАГОНОМ .....                                    | 208 |
| Подолец А.А., Озерова М.И. МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ СКРИПТОВЫЙ ЯЗЫК ACTIONSCRIPT .....  | 210 |
| Прилепский К.Е. ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЕАЭРАТОРА.....  | 211 |
| Пронин М.Е., Хорошева Е.Р. АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УМНЫМ ЗДАНИЕМ SMARTBUILD .....                              | 214 |
| Пыленков Р.А., Кириллова С.Ю. ПОДСИСТЕМА КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ .....               | 216 |
| Родионова А. В., Вершинин В. В. МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ЖЕСТОВ .....                                   | 218 |
| Ростовцев П.С. Вершинин В.В. АНАЛИЗ АКТУАЛЬНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ..       | 221 |

|   |     |
|---|-----|
| Рушманова А.Ю. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ<br>АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ .....  | 224 |
| Савкин А.Е ПАТЕНТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОМАТИЗИЦИИ<br>ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙРА .....  | 226 |
| Серебряков А.А. МОДЕРНИЗАЦИЯ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ<br>ПРОЦЕССА ОБЕСШЛАМЛИВАНИЯ СИЛЬВИНИТОВОЙ РУДЫ.....  | 228 |
| Галимова А.Т., Симонян А.Г. СТРУКТУРА И ПРИНЦИПЫ<br>ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМНЫХ ЖУРНАЛОВ ОС LINUX .....  | 230 |
| Сиринов В.Н. АВТОМАТИЗАЦИЯ ФИЛЬТРОВАНИЯ СУСПЕНЗИИ<br>БИКАРБОНАТА НАТРИЯ.....  | 231 |
| Собянин А.В. ПАТЕНТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ<br>ТУРБОГЕНЕРАТОРА.....   | 233 |
| Степанов В.В. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РЕКТИФИКАЦИИ<br>АММИАКА В ПРОИЗВОДСТВЕ ВЫСШИХ АЛИФАТИЧЕСКИХ АМИНОВ<br>.....                                | 235 |
| Сырчиков А.С., Беккер В.Ф. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СИНТЕЗА<br>КАРБАМИДА В СРЕДЕ МАТНСАД .....  | 237 |
| Куверзанов А.С., Голубев С.А., Тимофеев А.А. ОПТИМИЗИРОВАННЫЙ<br>ПОИСК ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ РЕШЕТОМ ЭРАТОСФЕНА НА ЯЗЫКЕ<br>ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVA ..... | 239 |
| Тищенко И.А. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ BIGDATA В ЦИФРОВОЙ<br>ЭКОНОМИКЕ .....  | 241 |
| Тодика А.А. АГЕНТНОЕ ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В<br>СОСТАВЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ<br>ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ .....                | 243 |
| Тютюных А.А. МОДЕЛЬ СОВЕТУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ<br>КОМПЬЮТЕРНОГО ТРЕНАЖЕРНОГО КОМПЛЕКСА ПОРТАЛЬНОГО<br>КРАНА.....                                    | 244 |

|  |            |
|--|------------|
| Федосеева К.А. ПОДСИСТЕМА ЗАХВАТА ИЗОБРАЖЕНИЙ ПЕННОГО СЛОЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ФЛОТАЦИИ КАЛИЙНОЙ РУДЫ.....                              | 247        |
| Ханова А.А., Озерова М.И. АНАЛИЗ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ БИБЛИОТЕКИ ML.NET .....   | 249        |
| Шелухин О.И., Желнов М.С. ИДЕНТИФИКАЦИЯ АНОНИМНЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ВЕБ-РЕСУРСА НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ОТПЕЧАТКОВ УСТРОЙСТВ .....                    | 251        |
| Шелухин О.И., Рыбаков С.Ю. СКРЫТИЕ ИНФОРМАЦИИ В АУДИОСИГНАЛАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ХАОСА.....                                 | 252        |
| Шишковская С.А. ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ТУРБОКОМПРЕССОРА АЗОТОВОДОРОДНОЙ СМЕСИ.....                                  | 254        |
| Шпаковский В.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИТУАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА .....    | 256        |
| Язев П.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ ОТ РАЗЛИЧНЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ | 257        |
| <b>Общественные и гуманитарные науки.....</b>  | <b>259</b> |
| Баутина С.Л., Митюков Н.В. ЗАТОПЛЕННАЯ БАРЖА ИЖЕВСКОГО ПРУДА.....  | 259        |
| Брезгина А.Н., Прокопец В.В., Верещагина С.А. МИГРАЦИОННЫЕ НАСТРОЕНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЁЖИ ГОРОДА БЕРЕЗНИКИ ПЕРМСКОГО КРАЯ.....             | 261        |
| Глубоковских Г.Н. РОЛЬ ДИСКУРСИВОВ В РУССКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ .....   | 262        |

|  |            |
|--|------------|
| Кожухарь А. И. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К РЕМЕСЛУ И МАСТЕРСТВУ, В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ...                  | 264        |
| Кушникова Н.Я. ПЕРВОПРОХОДЦЫ КОСМОСА .....   | 266        |
| Марченок В.В., Озерова М.И. ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ВРЕМЕНИ И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ. МЕТОД ПОМОДОРО .....   | 267        |
| Тессман Е.А., Кушникова О.В. ТЕАТР МУЗЫКАЛЬНЫХ ЗВУКОВ.....   | 269        |
| Черепанова А.А., Зорина Е.И. РАБОТА С ОГОНЬКОМ!.....   | 271        |
| <b>Экономика .....</b>   | <b>274</b> |
| Ванюкова Р.А. УЧЕТ ЗАТРАТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И СОДЕРЖАНИЮ МАТЕРИАЛЬНЫХ ЗАПАСОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ.....            | 274        |
| Вишнякова П.Д., Круг Э.А. ОЦЕНКА ЛОЯЛЬНОСТИ ПОКУПАТЕЛЕЙ К ПАРФЮМЕРНО-КОСМЕТИЧЕСКИМ МАГАЗИНАМ (НА ПРИМЕРЕ РЫНКА Г.ПСКОВА) ..... | 275        |
| Гудков А.А. ФИНАНСОВОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ ЭКСПОРТА ТУРИЗМА .....   | 277        |
| Затонский А.В. РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ЦЕН НА СЖИЖЕННЫЕ УГЛЕВОДОРОДНЫЕ ГАЗЫ В РФ .....  | 279        |
| Иванова В. С., Круг Э.А. ПОНЯТИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ БРЕНДОВ, ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ.....                               | 281        |
| Мкртычан З.В. СТРАТЕГИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА .....                      | 283        |
| Сафонов К.Б. К ВОПРОСУ О СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ ДЕТЕРМИНАНТАХ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ КОРПОРАТИВНОЙ КОММУНИКАЦИИ .....                | 285        |
| Сиротина Н.А. РЕГРЕССИОННО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ И КОНЕЧНО-РАЗНОСТНЫЕ МОДЕЛИ: ДВЕ СТОРОНЫ ОДНОГО ПОДХОДА .....               | 287        |

|   |            |
|---|------------|
| Тепляшин И.С. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ<br>РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ В РОССИИ ..... | 289        |
| Хайруллина Г.Р. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ<br>ОТРАСЛИ .....                          | 292        |
| Храмцова К.С., Дедкова Е.Г. К ВОПРОСУ АКТУАЛИЗАЦИИ<br>КОНСАЛТИНГА В РОССИИ.....                   | 294        |
| Шишкина А.В., Бебех Е.С., Якушин М.А. ИНСТРУКЦИЯ ПО<br>ОФОРМЛЕНИЮ БИЗНЕСА «С НУЛЯ» .....          | 296        |
| <b>Субъекты РФ – участники конференции .....</b>  | <b>299</b> |
| <b>Авторы – участники конференции .....</b>   | <b>300</b> |

# Педагогика

Внутских А.Д.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

*В статье рассмотрено применение технологии проблемного обучения химии. Приведены этапы осуществления проблемного обучения. Проанализированы различные практико-ориентированные задания, направленные на более прочное усвоение знаний.*

Проблемное обучение – это такое обучение, при котором учащиеся систематически включаются в процесс решения проблем и проблемных задач, построенных на содержании учебного материала.

Применение проблемного обучения ведет к более глубокому, осознанному, прочному усвоению знаний, т.е. повышению качества знаний учащихся. Это побуждает ученика объяснять, анализировать и оценивать явления и процессы. Проблемное обучение является эффективным средством формирования мировоззрения и мышления у учащихся, т.к. в процессе его применения у них развиваются умения устанавливать причинно-следственные связи, аргументировать суждения, доказывать истинность предположений, а также обобщать и формулировать выводы. Оно развивает интерес к предмету и познавательную деятельность, влияет на развитие творческих способностей учащихся, т.к. наиболее близко к творческой деятельности ученого.

Проблемное обучение, как правило, реализуется в 5 этапов:

1. Подготовка к восприятию проблемы. Актуализация знаний учащихся, необходимых для решения проблемы.

2. Создание проблемной ситуации. Осознание учащимися причин затруднения, вызванного нехваткой имеющихся знаний, мотивация в потребности получения новых знаний, необходимых для решения проблемной ситуации.

3. Формулирование проблемы. Постановка проблемного вопроса учителем, формулирование содержания проблемы.

4. Процесс решения проблемы. Выдвижение гипотез, построение плана решения для проверки каждой гипотезы, подтверждение или опровержение гипотезы.

5. Доказательство правильности найденного решения. Формулировка вывода, подтверждение правильности избранного решения, если возможно, на практике. Таким образом, проблемное обучение способствует развитию учащихся в процессе обучения, развивает их логику и активизирует мыслительную деятельность. И как следствие, содействует более глубокому, осознанному, прочному усвоению знаний, т.е. повышению качества знаний учащихся [1].

Для того чтобы повысить уровень учебной заинтересованности, в системе проблемного обучения предполагают включение практико-ориентированных заданий для обучающихся. Одним из способов организации проблемного обу-



чения на уроках химии является решение экспериментальных задач. Также введение проблемного эксперимента необходимо для обеспечения связи познавательного процесса с проблемами бытия самой науки. Творчески организованный химический эксперимент, который является проблемным по своему содержанию и способу постановки, будет влиять на уровень понимания учащимися теоретических вопросов курса химии [2].

Таким образом, проблемное обучение формирует способность учащихся к построению причинно-следственных связей, развивает творческое мышление и высокому самоанализу и саморазвитию. Однако такой подход занимает гораздо больше времени.

1. Матюшкин А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. М.: Педагогика, 1972. 206 с.
2. Шаталов М.А. Обучение химии : решение интегратив. учеб. проблем : 8-9 классы : метод пособие / М. А. Шаталов, Н. Е. Кузнецова. М.: Вентана-Граф, 2006. 249 с.

Волкова Л.Н., Гилева О.С.

### ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОБИЛЬНОГО ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКТА ПО ФИЗИКЕ ПРИ ПОВЫШЕНИИ МОТИВАЦИИ И САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАНИЯХ

*В статье рассматриваются вопросы разнообразных форм и методов работы преподавателя, позволяющие совершенствовать учебный процесс, интенсивно развивать материально-техническую базу учебного кабинета, повысить мотивацию и поддерживать активность обучающихся в выполнении практических заданий на уроках физики.*

Главной задачей новых образовательных стандартов, призванных реализовать развивающий потенциал общего среднего образования, является необходимость вооружить ребенка таким важным умением, как умение учиться[1].

Физика, как системообразующий предмет, вошла в школу основой формирования метапредметных результатов в достижениях обучающихся, т.е. овладение учащимися умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать и объяснять полученные результаты. Они должны сами выдвигать гипотезы, обнаруживать закономерности и делать выводы[1].

Подготовка и проведение лабораторных практикумов, внеучебных мероприятий по физике, следуя развитию науки, должно непрерывно менять свои формы, ломать традиции, искать новые способы учебного исследования и в этом процессе необходимо проявлять большую осторожность. Не маловажным условием качественного обучения физике является материально-техническое оснащение кабинета, включающее демонстрационное и лабораторное оборудо-

вание, например, полнофункциональный мобильный лабораторный комплекс по физике. Лабораторное оборудование должно обеспечивать самостоятельный ученический эксперимент, включающий не только фронтальные лабораторные работы и работы практикума, но и выполнение проектно – исследовательских работ и творческих заданий [2].

В свете естественнонаучной грамотности и развития обучающихся возникают проблемы мотивационного характера, когда доминирует теоретическая составляющая, а экспериментальная деятельность сведена к минимуму. Успех в любой деятельности зависит от способностей и от мотивации. Чем выше уровень мотивации и активности, тем больше усилий обучающиеся склонны прикладывать. Такие учащиеся больше работают и достигают лучших результатов [3]. На наш взгляд, наиболее надёжный путь – включение элементов исследования в образовательную деятельность.

Большинство лабораторных работ, описанных в учебниках, это работы по описанию, т.е. учащиеся должны строго следовать инструкции, делать выводы, согласно представленному указанию к работе. Это означает, что мера самостоятельности ученика минимальна. Мы знаем, например, на ОГЭ по физике включены работы несколько иного характера, там нужно не просто выполнить работу по описанию, а самим предложить способы решения, провести эксперимент, обработать результаты и т.д. Мера самостоятельности совсем иная.

На своих уроках отдаём предпочтение тем работам, в которых мера самостоятельности выше. Следовательно, хорошим вариантом являются те работы, в которые включены элементы исследовательской деятельности (табл.).

Таблица

Перечень работ и практических элементов

| № п/п | Стандартные лабораторные работы из учебника  | Практические работы с элементами исследовательской деятельности  |
|-------|--|--|
| 1     | Л.Р. № 1 "Определение цены деления измерительного прибора" на примере измерительного цилиндра, 7 класс | "Определить объём жидкости на примере измерительного стакана" или<br>"Измерить вместимость объёмом меньше цены деления мензурки" на примере напёрстка                                |
| 2     | Л.Р. № 4 "Измерение объёма тела", 7 класс  | "Определение объёма твёрдого тела" (Ц.Р. - научиться измерять с помощью мензурки объём твёрдого тела, которое не помещается в мензурку)  |
| 3     | Л.Р. № 8 «Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело», 7 класс         | «Изучение силы Архимеда», "Зная плотность жидкости, найти плотность погружённого в неё тела" или<br>"Определить плотность жидкости, зная плотность погружённого в эту жидкость тела" |

- цель и ход эксперимента могут определить самостоятельно обучающиеся или при обсуждении с учителем;
- обучающиеся должны хорошо понимать функцию и назначение прибора;
- даёт учителю возможность моделировать большее количество заданий;
- задания способствуют развитию самостоятельности обучающихся;
- создание развивающего пространства поддерживает мотивацию обучающихся и стимулирует их активность;
- создаются условия для качественного образовательного процесса.

1. Концепция федеральных государственных образовательных стандартов общего образования: проект / Рос. акад. образования; под ред. А.М. Кондакова, А.А. Кузнецова. М.: Просвещение, 2008.
2. Смирнов А. В. Современный кабинет физики. М.: 5 за знания, 2006. 304 с.
3. Беляева Н.В. Приемы и методы формирования и развития учебной мотивации учащихся //URL: <https://nsportal.ru/shkola/mezhdistsiplinarnoe-obobshchenie/library/2016/05/11/priemy-i-metody-formirovaniya-motivatsii> .

Егоров А.Л., Кулясов П.С., Жевнерчук Д.В.

## ФОРМИРОВАНИЕ СЕТЕВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ КАК МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ РАСПРЕДЕЛЕННОГО РЕЕСТРА

*Статья посвящена исследованию подходов к построению систем формирования образовательных программ в виде компонентов, обладающих интерфейсами. Обсуждаются особенности применения технологий распределенного реестра для построения целевой образовательной программы.*

Основной идеей компонентного подхода является унифицированное блочное представление элементов систем сложной структуры – многокомпонентных систем [1,2]. Применительно к образовательным программам высшего образования (ОПВО) данный подход будет заключаться в представлении их элементов и процессов, а также требований и ограничений внешней среды, как компонентов информационной системы, обладающих стандартизированными интерфейсами.

Учебный план – документ, определяющий состав учебных дисциплин, изучаемых в данном учебном заведении, их распределение по годам в течение всего срока обучения. Учебный план содержит траектории обучения, которые представляют собой последовательности дисциплин, каждая из которых принимает на входе ЗУН-модель учащегося и формирует на выходе новую ЗУН-модель, отражающую изменения в знаниях, умениях и навыках учащегося, по-

---

Егоров Андрей Львович – студент ФГБОУ ВО Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексева

Кулясов Павел Сергеевич – старший преподаватель ФГБОУ ВО Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексева

Жевнерчук Дмитрий Валерьевич – д.т.н., доцент, заведующий кафедрой ФГБОУ ВО Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексева

лученные в результате освоения дисциплины. ЗУН является акронимом от трех понятий: «Знание», «Умение», «Навык». Траектория обучения, согласно [3] представляет собой многокомпонентную структуру, при формировании которой необходимо придерживаться правил:

- на входе/выходе дисциплины должна быть не пустая ЗУН-модель учащегося;
- многокомпонентная структура не должна содержать дисциплины, формирующие одинаковые ЗУН-модели.

Процесс построения учебного плана и его верификация при большом количестве дисциплин в распределенной ВУЗовской среде является ресурсоемким. Возникают вопросы контроля авторства и версий дисциплин, обеспечения интероперабельности направленной на формирование моделей компетенций в условиях ограничений различной природы. Также появляются проблемы коммуникаций, лидерства стейкхолдеров. В этих условиях возможным выходом из ситуации является построение децентрализованной автономной системы на основе технологий распределенного реестра.

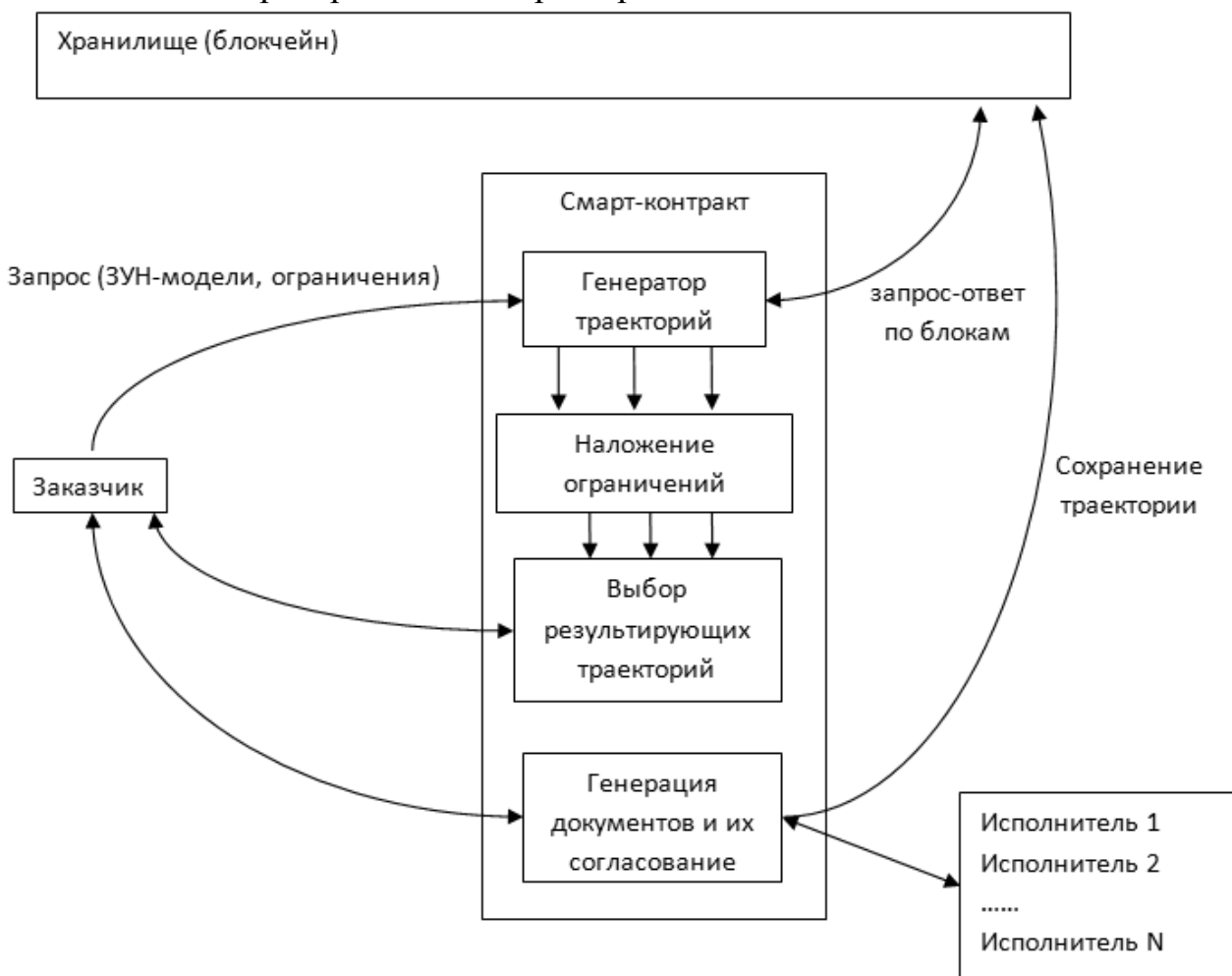


Рис. Общая схема смарт-контракта для формирования траектории обучения

Все дисциплины, разделы дисциплин, цепочки связанных дисциплин (траектории обучения) предполагается хранить в blockchain в виде компонентов со стандартизированными интерфейсами. Траектории обучения могут впоследст-

вии участвовать в создании других траекторий, как обычные компоненты. Для работы с траекториями предполагается использовать смарт-контракт, который на вход будет принимать входную ЗУН-модель, выходную ЗУН-модель и ограничения, и на основе этих данных генерировать траектории с выходной ЗУН-моделью максимально приближенной к заданной на входе смарт-контракта, и не выходящие за ограничения (рис.)

Ограничения могут представлять собой наборы значений таких параметров как максимальное количество часов, финансовые затраты, логистика и т.д. Смарт-контракт предоставляет выбор из прошедших отбор по ограничениям траекторий, по выбранной траектории генерируются уведомления, платежные документы и другие документы необходимые для обучения по блокам траектории, необходимые для определённой группы блоков документы отправляются заинтересованным сторонам. После всех подтверждений смарт-контракт сохраняется, выбранная траектория добавляется в блокчейн.

1. Гуляев Ю.В. Методология стандартизации для обеспечения интероперабельности информационных систем широкого класса. Аналитический обзор / Ю.В. Гуляев, Е.Е. Журавлёв, А.Я. Олейников //URL: <http://jre.cplire.ru/iso/mar12/2/text.pdf>.
2. Жевнерчук Д.В. Обобщенный метод синтеза многокомпонентных интероперабельных структур на основе онтологии и недетерминированного конечного автомата // Информационные технологии, 2019. № 2. С. 67-74.
3. Кулясов П.С. Компонентное моделирование образовательных программ высшего образования // Сборник научных статей XVI международной научно-технической конференции «Новые информационные технологии и системы». Пенза, 2019. С. 69-73.

Жуланова С.В.

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ШКОЛЫ

*Интернет становится орудием, способствующим порождению новых форм деятельности, практик, значений и смыслов. С неизбежностью идет цифровая трансформация мировой экономики, и школы должны шагать в ногу со временем.*

Мы живем в удивительное время, поскольку никогда за всю историю человечества, изменения в образовании не происходили так стремительно.

Информационные технологии изменяют пространство жизнедеятельности ребенка и влияют на всю структуру его деятельности как в офлайн, так и в онлайн режиме. Интернет выступает источником развития и фактором социализации. Зона ближайшего развития задается не только значимыми взрослыми, но и онлайн-средой.

Необходимо признать и принять иную социальную ситуацию развития мира и способствовать цифровой трансформации школы. Для этого надо наряду с

традиционным обучением «от человека к человеку» использовать смешанное обучение, цифровые ресурсы. Все это должно стать ключевым процессом развития, формой направляемого и «самоуправляемого» обучения.

Анализ готовности педагогов школы к цифровой трансформации выявил наличие следующих типов «цифровых» разрывов:

- смысловой (существуют педагоги, не желающие осваивать цифровые технологии принципиально из личных убеждений);
- методический (разрыв между частью учителей, постоянно развивающих свои ИКТ компетенции, и другой частью учительского коллектива, не пользующейся Интернетом вообще, или пользующейся очень мало);
- инструментально-технологический (перебои со скоростью интернета, устаревшая материальная база).

При этом никто из педагогов не отрицает, что для успешного обучения и качества передаваемых знаний важно идти в ногу вместе с научным прогрессом.

С учетом существующих условий в школе можно определить следующие векторы цифровой трансформации:

1. Использование в учебном процессе современных технологий. Развитие онлайн-обучения. Технологии, уже ставшие драйвером масштабных социально-экономических изменений, имеют огромный потенциал применения в школе. Мы уже используем электронную приёмную, школьный сайт, чат, ресурсы в Интернете для учителей и учеников, включая беседы (сообщества) классов ВКонтакте, педсовет в Zoom, интерактивный мониторинг «Комфортность» (google форма), видеоконсультации, онлайн лекции преподавателей.

Пандемия показала необходимость ведения дистанционного обучения. Но не у всех участников образовательных отношений есть возможность в полной мере воспользоваться услугой онлайн. В этом случае на помощь может прийти асинхронный урок, который проходит в режиме офлайн [1]. Это разновидность электронного обучения, при котором учащийся смотрит учебные материалы и выполняет задание в удобное для него время, соблюдая при этом сроки, указанные учителем. Однако отличие не только в том, что нет прямого личного контакта учителя и ученика. Асинхронный урок состоит из двух групп элементов: контент и сопровождение по его освоению.

Контент может быть представлен в формате видеозаписи, текстов, аудио-файлов. Обычно в нем идёт объяснение нового материала, дается задание. Он должен давать ответы на вопросы, как выполнить тот или иной тип задания.

Система поддержки включает: онлайн-консультации, чаты ответов на вопросы, автоматическую или ручную проверку. Здесь важна точная обратная связь, точные ответы на вопросы ученика. Система поддержки самый сложный момент в дистанционном обучении.

2. Личные девайсы – альтернатива цифровым ресурсам. Необходимо разумно использовать в учебных целях мобильные телефоны, смартфоны

учащихся, тем более, что большинство родителей оплачивают безлимитный интернет своим детям.

3. Персонализация образования. Выбор учеником индивидуального учебного плана, участие в конкурсах и олимпиадах.
4. Проектное обучение. Проектный метод – фундаментальная технология для реализации школьных практик.
5. Разработка новых систем управления. Создание насыщенной образовательной среды для всех участников образовательного процесса, открытость, доступность.

Цифровая трансформация подразумевает изменение привычек, методов и подходов всех членов образовательных отношений. Она должна принести значительный вклад в образование и для этого ее нужно проводить вдумчиво и целенаправленно. Необходимо уметь эффективно управлять ожиданиями и мотивацией, чтобы не столкнуться со значительным сопротивлением.

- 
1. Постоев Т. Что такое асинхронное обучение //URL: <https://webinar.ru/blog/chto-takoe-asinhronnoe-obuchenie>.
  2. Пахчанян А. Управление изменениями в процессе цифровой трансформации школы //URL: [https://dt.elearn.ru/subject/index/index/lesson\\_id/362/subject\\_id/4/course\\_id/160](https://dt.elearn.ru/subject/index/index/lesson_id/362/subject_id/4/course_id/160).

Ивашов А.И., Ивашова И.Л.  
О ЧУВСТВЕ РИТМА

*В статье раскрывается значение чувства ритма в различных областях жизнедеятельности человека.*

Всё в природе имеет свой ритм жизни. Слышать ритм – умение, которое сохраняется с первых этапов жизни до самой смерти. У человека в зависимости от времени суток циклически меняются физиологическое состояние, интеллектуальные возможности и даже настроение.

Идеал ритма – точно повторяющиеся колебания маятника или удары метронома. Ритм является элементом музыкального языка и по-своему отражает ритмы, существующие в природе. Первый человеческий возглас – это крик, более или менее выдержанный звук; из подобных простых выдержанных звуков, вероятно, и состояла самая ранняя музыка. Музыкальный язык отличается от словесного общения. Музыка является искусством эмоциональным и вызывает отклик в душе человека.

Работа над ритмом и метром является одной из самых трудных в практическом освоении всех музыкальных дисциплин (занятия сольфеджио, на музыкальном инструменте, хор). Ритмический слух – способность улавливать, раз-

---

Ивашов Анатолий Иванович – преподаватель МБУДО Детская школа искусств г.Соликамск Пермского края  
Ивашова Ирина Львовна – преподаватель МБУДО Детская школа искусств г.Соликамск Пермского края

личать и понимать организацию процесса во времени. На начальных этапах ритмического воспитания используются виды: ритмодекламация текста, «ритмическое эхо», сочинение ритмических вариаций, ритмические диктанты, ритмические игры. Используя дирижерский жест, дети действительно ощущают ритм музыки. Исполнение ритмических партитур включает хлопки ладонями рук и использование простейших ударных инструментов. Далее к движению рук присоединяются шаги, бег, прыжки при выполнении ритмических рисунков.

Ритм принадлежит не только музыке, но и поэзии, танцу, медицине и спорту. В.Маяковский в своей статье «Как делать стихи», изданной в 1926г., пишет: «Ритм – это основная энергия стиха. Объяснить его нельзя.». Ритм – важная часть стиха и музыки. Одним из множества музыкальных жанров является современное музыкальное направление в стиле рэп. Рэп – мелодизированный речитатив, обычно на фоне однообразного остинато. Отличается от устной поэзии тем, что обычно исполняется с музыкальным сопровождением и подчинён музыкальному ритму, а не стихотворному размеру.

Музыка вызывает у нас желание двигаться, поднимает забытые эмоции, провоцирует воспоминания. В основу движений заложена ритмическая организация. Роль ритма неодинакова в различных национальных культурах, в различных периодах и индивидуальных стилях многовековой истории музыки. Иногда ритм оказывается на первом плане, как, например, в культурах Африки и Латинской Америки. В других случаях с помощью ритма происходит передача эмоционального состояния образа или героя (гнев, порывистость, нежность, отчаяние и др.).

Психиатр Циналь был уверен: тренировки под музыку могут лечить определенные заболевания. В.М.Бехтерев считал, что с помощью музыкального ритма можно уравновесить нервную систему ребёнка. Определённая метрическая пульсация, с которой связаны движения детей, взрослых, вызывает согласованную реакцию всего организма человека (дыхательной, сердечной, мышечной деятельности), а также эмоционально – положительное состояние психики, что содействует общему оздоровлению организма. Логопеды подчеркивают зависимость речевых навыков ребёнка от чувства ритма. Слоговая структура слова – это удержание ритма, темпа и последовательного произнесения звуков в слове.

Ритмическая гимнастика (ритмика) – система музыкально-ритмического воспитания была создана в 1911г. профессором Женевской консерватории Эмилем Жак-Далькрозом. Соединение несложных гимнастических упражнений с танцами, бегом, элементами акробатики и прыжками составляет основное содержание ритмической гимнастики.

Понятие «руцидо» (ритма) проявляется в боевых искусствах в том, что любой поединок представляет собой чередование определённых движений с какой-то частотой. Для получения преимущества в поединке нужно нарушить ритм движения противника, навязывая ему свой.

Для позитивного настроения важно подобрать правильную музыку. Благодаря роботам жизнь людей становится проще. Музыкальный бот Rhythm для Discord



подходит для удобного поиска и для того, чтобы получать удовольствие от прослушивания музыки в хорошем качестве.

Способность создавать ритм и эмоционально на него реагировать одна из самых древних генетических программ человека. Главное – жить в правильном для себя ритме.

1. Бейшлаг А. Орнаментика в музыке. М.: Музыка, 1978. С.5.
2. Вейс П.Ф. Вопросы методики музыкального воспитания детей. М.: Музыка, 1975.
3. Волкова Г.А. Логопедическая ритмика: учеб. для студен. высш. учеб. заведений. М.: Просвещение, 1985. С.19.
4. Гриневич В.Б. Биологические ритмы здоровья// Наука и жизнь. 2005. № 1. С.28-34.
5. Куулар Т. Ритм в жизни и искусстве //URL: [nsportal.ru/shkola/uzyka/library/2016/05/24/ritm-v-zhizni-i-iskusstve](http://nsportal.ru/shkola/uzyka/library/2016/05/24/ritm-v-zhizni-i-iskusstve)
6. Музыкальный энциклопедический словарь. М.: 1990.672 с.
7. Соснина В.Ю. Азбука ритмической гимнастики. Киев: Здоровья, 1986. С.4.
8. Холопова В.Н. Музыкальный ритм. М.: Музыка, 1980. С.3-5.

Каплиева А.А., Халлиулин А.Р.

#### ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ШКОЛАХ

*Целью статьи является анализ изучения структуры дополнительного образования и выявления критериев выбора основных программ. Было проведено комплексное исследование с использованием таких методов как: КАНУ анализ и метод анализа иерархий.*

Дополнительное образование (ДО) создается в виде системы, цель которой обнаружение на ранних этапах талантов и наклонностей ребенка, помимо этого, формирование интересов, а также помощь в профессиональном самоопределении. [3] Однако, перед организаторами ДО встает вопрос как удовлетворить всех заказчиков, которые имеют разные требования. Заказчиками в данном случае выступают: государство, требования которого выдвигаются с помощью различных стандартов, родители и сами учащиеся. Требования государства, родителей и детей могут перекликаться, но чаще всего требования совершенно различны. [4] Для того, чтобы понять основные требования к ДО необходимо ознакомиться с ее структурой. Система дополнительного образования имеет пять основных направлений:

1. Робототехника и конструирование. Данное направление поможет детям углубленно изучить информатику, программирование, а также осветить возможности использования цифровых и информационных технологий.

---

Каплиева Александра Алексеевна – студентка ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, учитель ГБОУ СОШ № 153 г.

Санкт-Петербург

Халиуллин Артур Расимович – студент ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

2. Естествознание. Это направление должно привить учащимся навыки исследовательской работы, развить глобальное мышление и представление о практическом применении знаний.
3. Экология – раскроет взаимосвязь природы и человека, а также укажет на роль природы в жизни человека.
4. Культурология – поможет приобщить школьников к достижениям мира, адаптации в социуме, а также поможет реализовать свой потенциал в различных аспектах общественной жизни.
5. Спортивно-физкультурное направление – способствует привитию навыков физической культуры. Ознакамливает и формирует стремление к здоровому образу жизни, показывает престижность спорта. Помогает воспитать в ребенке силу воли, ответственность, выработать командный дух и умение работать в группе [1].

Если мы знаем, что требования государства вытекают из стандартов, то требования родителей и школьников необходимо выяснять.[2] Для этого можно воспользоваться следующим способом анкетирования – КАНО анализом. Надо понимать, что требования бывают доминирующие и комплексные. Немного о Кано анализе – японский ученый и консультант Нориаки Кано раскритиковал общепринятые теории, которые говорили, что лояльность потребителей сохраняется путем обратной связи на жалобы, а также расширения самых популярных характеристик продукта. Кано предложил свою теорию: лояльность потребителей связана с эмоциональной реакцией на характеристики продукции, а далее выделили пять основных реакций (от неприязни до восхищения). [6]

Для определения критериев оценки ДО был проведен опросник для получения и обработки ответов. Тест был проведен среди родителей учеников 5-6 классов. Тест проводился по направлению физической культуры.

При обработке данных были выявлены основные критерии образовательных услуг, влияющие на удовлетворенность заказчиков (родителей). Так, при выборе программы ДО родители опирались на следующие критерии:

1. Количество учащихся в группе;
2. Продолжительность и график занятия;
3. Место проведения;
4. Стоимость;
5. Травмоопасность;
6. Возможность выйти в профессиональный спорт;
7. Деление на возрастные категории;
8. Кто является преподавателем.

Наиболее важными критериями стали: травмоопасность, количество учащихся, возможность развития карьеры и стоимость.

Для того, чтобы выявить альтернативное решение проблемы можно воспользоваться методом анализа иерархии. МАИ – математический инструмент системного подхода к сложным проблемам принятия решений. Относится к классу критериальных. Этот метод разработан американским ученым Томасом

Л. Саати в 1970 году, с тех пор он активно развивается учеными со всего мира и широко используется на практике. [5]

В соответствии с формулировкой задачи принятия решения структура модели принятия решения в МАИ представляет собой схему, которая включает: набор альтернатив, главные критерии решения, набор групп однотипных факторов, влияющих на рейтинг, множество направленных связей, указывающих на влияния решений, критерия и факторов друг на друга.

Метод КАНО и метод МАИ являются простыми и удобными инструментами при разработке характеристик, критериев ДО и их ранжирования и обработки, для получения необходимых форм образовательных программ.

Таким образом, существует значительная разница в критериях выбора программ ДО между родителями и обучающимся. Результаты, полученные в ходе данного исследования, могут быть полезны при позиционировании и продвижении программ ДО детей на рынке образовательных услуг.

- 
1. Евладова Е.Б., Логинова Л.Г. Дополнительное образование детей. Учебное пособие для вузов. М.: Владос, 2015. 256 с.
  2. Кайнова Э.Б. Критерии качества образования: основные характеристики и способы измерения. М., 2005.
  3. Лебедева, О.Е. Дополнительное образование детей. М.: Книга по Требованию, 2016. 256 с.
  4. Поташник М.М., Моисеев А.М. Качество образования в разных образовательных практиках. М.: Народное образование, 1999.
  5. Уварова В.И. Шуметов В.Г. Использование метода анализа иерархий. Орел: Орел ГТУ, 2007.
  6. Модель Кано //URL: <http://fdfgroup.ru/poleznaya-informatsiya/stati/model-kano>.

Кобелева М.В, Баулина Е.В.

## ДИСТАНЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Целью статьи является сравнительный анализ дистанционных образовательных технологий.*

Начиная с марта 2020 года во всех российских учебных заведениях были введены ограничительные меры на посещения занятий в связи с пандемией. Школьникам пришлось переходить к совершенно новой системе обучения, к которой не были готовы ни учителя, ни сами школьники и их родители. Уже в первые дни карантина начинали совершенствоваться и создаваться обучающие сайты для использования их в учебном процессе, только вот не все из них были достаточно комфортными в их эксплуатации. Проведем анализ некоторых сайтов, выявим все их плюсы и минусы, а также оценим их удобство в использовании, основываясь на опыте школьников и учителей.

1. Российская электронная школа [1]. Одним из плюсов выделим, что на сайте российской электронной школы есть множество тем с 1 по 11 классов. К каждой теме размещены видеоуроки и конспекты. Так же прилагаются задания по видеоурокам. Задания составлены только по той теории, которая давалась до этого в видеоуроке. Минусов в работе с данным сайтом множество. В связи с тем, что во время карантина школьников перевели на дистанционное обучение, нагрузка на сайт выросла, серверы перестали справляться. Большинство школьников не могли зайти на сайт и выполнять вовремя задания. Так же на сайте огромное количество ошибок в заданиях. В целом, платформа недостаточно удобная для учёбы школьников и проверки их знаний учителями.
2. Образовательный сайт ushi.ru [2]. Сервис имеет яркий дизайн с забавными персонажами. На сайте представлено множество заданий. Так же у учителя есть возможность добавлять задания дополнительно и проводить онлайн уроки. По русскому языку и математике можно создавать проверочные работы, которые могут быть в формате ВПР, ОГЭ, ЕГЭ. На сайте выполняется автоматическая проверка работ, учителю доступна статистика по всему классу и отдельным ученикам. Из минусов – предусмотрены не все школьные предметы.
3. Образовательный сайт videouroki.ru [3]. Одним из плюсов является быстрая регистрация, без каких-либо затруднений (учитель выдаёт детям логины и пароли). На сайте удобно работать, есть все конспекты и видеоуроки, также предусмотрены тесты, которые составлены по конспектам, в чём главное удобство. Так же на сайте есть электронные тетради, в которых предусмотрены задания для повторения, решения задач и пр. Плюсом для учителя является то, что сайт сам ставит оценку, а у учителя есть быстрый доступ к ним. Из минусов – большая нагрузка на сайт, что вызывало затруднения с работой на нём.
4. Платформа для изучения английского SkyEng [4]. На сайте предусмотрена быстрая регистрация. Домашнее задание учитель может выбирать сам, добавлять определённые упражнения или же наоборот убирать. При решении домашней работы правильные ответы сразу показываются, даётся 3 права ошибки, далее высвечивается "ключик" к решению, в чём несомненно плюс. После выполнения высвечивается балл по десятибалльной шкале, впоследствии чего учитель уже сам выставляет оценки. Быстрый доступ к проверке выполнения заданий учителем – несомненно плюс. Помимо этого, на платформе можно заниматься самостоятельно, учить новые слова по спискам, которые распределены по темам. Списки есть на многие жанры, можно учить слова по любимым фильмам и сериалам, играм, учить разговорный английский и ещё огромное количество подобных тем. Во время изучения слов есть три части: учебная (изучение новых слов, с примерами), закрепление материала (прослушивание слова и отметка правильного ответа, выбор правильного перевода слова) и повторение материала (перевод слова без вариантов, написание

всех слов вручную). Минусов в этой платформе нет, из мелких недочётов - некоторые опечатки в заданиях.

5. Образовательный сайт SkySmart.ru [5]. Имеются задания по всем школьным предметам. Регистрацией на данном сайте занимается сам ученик. Трудностей с загрузкой сайта не происходит, всё работает исправно. Задания, заданные учителем, записаны корректно, понятные вопросы и ответы. После выполнения работы всё проверяется программой и выставляется результат ученика по сто балльной шкале, после чего учитель сам ставит оценку. Так же предусмотрен быстрый доступ учителю к оценкам учеников. На данной платформе есть возможность выполнения заданий только в ограниченный промежуток времени, что может послужить некоторыми трудностями для учеников из других регионов. Выполнение заданий после данного времени осуществляется за дополнительную плату, что является огромным минусом для школьников.

Дистанционное образование обладает массой преимуществ. Вот некоторые из них: обучение в индивидуальном темпе учащихся, возможность работать в комфортной обстановке, осваивание новых информационных технологий. Но существуют очевидные минусы: отсутствие живого общения, необходимость в самодисциплине учащихся, отсутствие критериев оценивания объективных знаний школьников, а также отсутствие хорошей информационной платформы для дистанционного обучения.

- 
1. Российская электронная школа //URL: <https://resh.edu.ru>.
  2. Образовательный сайт uchi.ru //URL: <https://www.uchi.ru>.
  3. Образовательный сайт videouroki.ru //URL: <https://www.videouroki.ru>.
  4. Платформа для изучения английского SkyEng //URL: <https://skyeng.ru>.
  5. Образовательный сайт SkySmart.ru //URL: <https://www.skysmart.ru>.

Красильников Е.А.

## К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ КОНЦЕНТРИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ

*В статье рассматриваются особенности обучения в магистратуре с использованием технологии концентрированного обучения. Представлены положительные и отрицательные качества данной технологии, а также его воздействие на результативность учебного процесса.*

Технология концентрированного обучения – это способ организации учебно-воспитательной работы, направленной на глубокое изучение учебных дисциплин путём разделения занятий на составные блоки, уменьшение количества учебных предметов, которые изучают в течение одного дня или учебной недели [1].

Такое обучение направлено на повышение качества обучения и воспитания студентов. Данная технология «погружения» была разработана ещё в 80-е годы двадцатого столетия на основе теоретических концепций М.П. Щетинина [2].

Именно он рассмотрел организацию обучения в форме «погружения», которая базируется на принципе длительного обучения одного или нескольких предметов.

В дальнейшем его, Щетинина М.П., модели «погружения» студентов в знания были усовершенствованы и предложены новые вариации. Например: была модель «погружения» в сравнение, в культуру, в образ, «выездные погружения» и другие.

Мне кажется, очень интересны занятия, когдаходишь в образ и выездные. Когда полученные знания на лекции осуществляешь практически, а педагог сразу же исправляет допущенные ошибки, недочёты. Такие уроки, знания остаются у тебя на всю жизнь.

Я бы особо хотел отметить элементы в обучении по–Щетинински [3]:

1. Обязательное чередование противоположных дисциплин, с целью равномерного распределения нагрузки на мышление.
2. Сохранение единства в содержании учебных программ при выборе разнообразных форм и методик организации обучения; разность потенциалов в знаниях учащихся, что открывает возможность реализации процесса взаимного обучения.
3. Систематическое и структурированное преподнесение знаний.
4. Планирование учебных занятий и их проверки посредством совместной деятельности педагога с учащимся.
5. Щетинин уделял особое внимание созданию условий и построению образовательных программ таким образом, чтобы обеспечить равномерную нагрузку на оба полушария головного мозга, потому что неравномерность нагрузки отрицательно сказывается на состоянии здоровья студента, снижает его познавательную активность и возможности усвоения материала.

На этой идее и была развита теория «погружения», являющаяся особым способом познания.

Технология «погружения» была рассмотрена в дальнейшем другими учёными, например, Грановской Р.М. [3].

Она рассматривала обучение в качестве методики организации учебного процесса с применением расслабления, внушения, игры и раскрытия способностей [3].

Учебно-воспитательная работа строится на основе создания условий, ориентированных на длительное и тесное сотрудничество между педагогом и студентами, создание комфортного психологического климата [4].

Также такое обучение имеет недостатки.

Если студент пропустит несколько занятий, то это приведёт к существенному отставанию и трудностям в самостоятельном изучении. А именно сложность

вызовет большой объем пройденного материала, а также возможное отсутствие соответствующей занятиям учебной литературы.

Если опытный и творческий педагог умело построит свои занятия, используя элементы обучения Щетинина М. П. и методы Грановской в концентрированном обучении учащихся, то студенты, получают глубокие знания и умения в будущей профессии.

1. Лаврентьев Г.В. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов. Ч. 2 / Г.В. Лаврентьев, Н.Б. Лаврентьева, Н.А. Неудахина. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2002. 232 с.
2. Щетинин М.П. На пути к человеку // Педагогика наших дней. Краснодар: Кн. изд-во, 1989. С. 381-401.
3. Грановская Р. М. Элементы практической психологии. СПб.: Речь, 2003. С. 618-623.
4. Гитман Е.К. Технология концентрированного обучения в профессиональном образовании // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Психологические и педагогические науки. 2015. № 1. С. 7-11.

Кук Л.В., Пегушина О.А.

#### ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ПЕРЕВОД КАК МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ШКОЛЬНИКОВ

*Данная статья является обобщением опыта работы учителей английского и русского языков. Мысль о том, что изучение иностранного языка невозможно без знания родного, привела к созданию творческого союза педагогов, который позволяет расширить метапредметное образовательное пространство учащихся. Она раскрывает методические особенности работы над созданием нового интеллектуального продукта.*

Изучение иностранного языка без знания родного невозможно. Перевод с иностранного языка позволяет глубже погрузиться в родной язык, увидеть и почувствовать его красоту и силу, ощутить его огромный потенциал. Художественный перевод – это перевод, передающий мысли подлинника в форме правильной литературной русской речи. Художественный переводили, точнее, перевод поэтических и художественных произведений, резко отличается от других видов перевода, он предполагает речевое творчество переводчика, обладание литературным талантом. Перед переводчиком стоят две основные задачи: первая - правильно понять содержание английского текста; вторая - полно и точно передать это содержание средствами русского языка.

Перевод художественных произведений нелегкое дело, ведь перевод одной и той же фразы у разных людей получается совершенно различным. Однако он не только активизирует мыслительную деятельность, художественный вкус, расширяет кругозор, но и углубляет знания как иностранного, так и русского

языков. Данное направление деятельности позволяет внедрить инновационные технологии при создании метапредметного образовательного пространства.

Мысль о том, что изучение иностранного языка невозможно без знания родного, привела к созданию творческого союза педагогов, который позволяет расширить метапредметное образовательное пространство учащихся.

Целью этой работы явилось повышение профессиональной компетентности педагога, создающего метапредметное образовательное пространство через художественный перевод произведения.

На первом этапе идет работа с лексикой произведения, проводится дословный перевод, затем происходит анализ форм и средств выразительности (смысла, духа, в поэтическом тексте – ритма текста). Все это приводит к созданию собственного варианта текста, в котором сохраняется смысл, заложенный автором. После этого начинается литературная обработка текста. Законченный обработанный перевод презентуется на конкурсах различного уровня.

Благодаря художественному переводу учащийся учится сопоставлять языковые явления и подбирать адекватные грамматические и стилистические средства, тем самым расширяя свой кругозор. Практическая значимость данной работы заключается и в возможности привития исследовательских навыков изучения литературных произведений на основе принципа сопоставительного анализа, а также в возможности увидеть существенные отличия большинства переводов от оригиналов, что приводит к желанию изучить литературу на языке оригинала, а значит сам иностранный язык. Тем самым расширяются познания и в русском языке. «Кто не знает иностранных языков, ничего не знает и о своём собственном». (Вольфганг Гёте).

- 
1. Аристов Н.Б. Основы перевода. М.: Литературы на иностранных языках, 2009. 264 с.
  2. Вопросы художественного перевода. Сборник статей. М.: Советский писатель. Москва, 2004. 312 с.

Кулагина Н.В.

#### МЕТОДИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ «ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО «УНИВЕРСИТЕТ «ПОКОЛЕНИЕ NEXT» - КАК ОДНА ИЗ ФОРМ РАЗВИТИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ

*В данной работе речь идет о выявлении и использовании возможностей образовательного пространства «Университет «ПОКОЛЕНИЕ NEXT» в развитии метапредметных компетенций учащихся третьего уровня общеобразовательных учреждений.*

В последнее время у наших предприятий возникает острая необходимость в высококвалифицированных кадрах, в инженерах с хорошо устроенными «мозгами», в личностях с творческим стилем мышления, не только готовым к постоянным изменениям, но и рассматривающих эти изменения как возможность



получить жизненно-моральное удовлетворение от решения возникающих интеллектуальных задач.

Цель: создать единое образовательное пространство, в котором учащиеся из разных школ овладевали уровнем знаний, соответствующим новым ФГОС, самосовершенствовались, и раскрывались, как креативные, нестандартно мыслящие личности.

Задачи: 1. Организовать и продолжать работу над авторским методическим проектом «Образовательное пространство «Университет «Поколение NEXТ». 2. Организовать работу «Центра – музея занимательной физики «МИНИ-ЭКСПЕРИМЕНТАРИУМ» в г. Березники. 3. Разработать программы инновационных образовательных практик. 4. Организовать сотрудничество учащихся с ведущими специалистами университетов г. Перми и г.Березники 5. Организовать и продолжить работу по расширению возможностей городского авторского фестиваля по физике «Золотой электрон» для учащихся школ города и учителей физики.

На базе школы № 30, гимназии № 9, БФ ПНИПУ г. Березники мной разработан и введен в практику методический проект «Образовательное пространство «Университет «Поколение NEXТ» связанный с организацией творческой, проектной, конструкторской и учебно-исследовательской деятельности учащихся с применением ИКТ. В данном ОП каждый ученик может выбрать свою индивидуальную траекторию и получить: опыт совместной деятельности с учителем и сверстниками; опыт исследовательской деятельности и проектирования; опыт публичного представления своих работ; овладеть компетентностями в области использования информационно – коммуникативных технологий. [1]

На базе «Университета» работают три института: 1. Гуманитарный Институт творчества «Миллениум». Здесь занимаются дети – «гуманитарии». Он включает в себя: а) Пресс-центр «Миллениум» и б) Творческую лабораторию «Неугасаемые децибелы». 2. Детский Институт Великих Открытий «ДИВО». Здесь занимаются «технари» - ребята, которые любят физику, но не имеют выдающихся способностей по предмету, а также все, кому нравится что-то делать своими руками. Он включает в себя: а) Ученическое Конструкторское Бюро «Физика своими руками» отдел «Электронные самоделки» в центре-музее «Мини-экспериментариум» и б) Ученическое Конструкторское Бюро «Физика своими руками» отдел «Сам себе конструктор». 3. Проектно - исследовательский институт «Золотой электрон» для продвинутых, одаренных учащихся. Он включает в себя: а) Интеллектуальный клуб «Золотой электрон» при БФ ПНИПУ и б) Проектно-исследовательский центр «Спектр» в центре-музее занимательной физики «Мини-экспериментариум».

На базе образовательного пространства организован «Центр – музей занимательной физики «МИНИ-ЭКСПЕРИМЕНТАРИУМ». Экспонатами центра – музея стали модели, созданные ребятами, при работе над проектно-исследовательскими работами. Экспонаты музея сконструированы силами учащихся, поэтому именно они являются главными экскурсоводами. На занятиях учащиеся знакомятся с такими видами деятельности, которые являются

ведущими во многих инженерных и технических профессиях. Наш центр дает возможность для преподавателей повысить свою профессиональную компетентность, расширить диапазон профессионального общения и роста учителей физики. [3][4]

Автором разработаны и защищены авторские программы занятий клуба «Золотой электрон» по решению усложненных задач и практических занятий в лабораториях ВУЗа, и программы инновационных образовательных практик – «Знатоки электроники», «Физика своими руками» и «Космос и Вселенная» для центра-музея занимательной физики. [2]

Было организовано сотрудничество учащихся с ведущими специалистами ПНИПУ, БФ ПНИПУ, ПГНИУ. Учащиеся получили возможность участия в нпк, фестивалях, в открытых научно-популярных лекциях. Организована работа учащихся в лабораториях университетов; точечные консультации с ведущими преподавателями.

По окончании занятий учащиеся успешно защищают свои проекты на «Большом городском физическом фестивале школьных учителей физики и учащихся школ «Золотой электрон»».

В рамках фестиваля работает несколько площадок: 1 - «Формула успеха» (для учителей - методический семинар «Учебные, методические, дидактические средства обучения – один из путей побуждения познавательного интереса школьников», а для учащихся школ города проводится открытый конкурс-выставка творческих работ, наглядных пособий, физических коллекций, моделей и экспериментальных установок); 2 - «От идеи до внедрения» (для учителей - выставка инновационного педагогического опыта «Эксперимент – как один из способов приобщения учащихся к методам научного исследования», а для учащихся школ города проводится открытый конкурс учебно-исследовательских работ); 3 - «Панорама гениальных идей» (для учителей - обмен опытом по применению эффективных методов и приемов работы, а для учащихся проводится открытый конкурс проектных работ с использованием информационных технологий (презентации, видеоролики, сайты, анимации, 3Д модели по различным учебным темам); 4 – «Альтернативная олимпиада «Адронный коллайдер»; 5 – «Космос и Вселенная» (открытый конкурс творческих, учебно-исследовательских, проектных работ по астрономии); 6 - «Куда расти?» - Общий праздник – награждение для учителей и учащихся.

В результате своей работы я выполнила поставленные задачи. Образовательное пространство плодотворно работает и дает результаты. Учащиеся возвращаются с краевых и Всероссийских конференций призерами и победителями с орденами и медалями, успешно сдают ЕГЭ (в прошлом году средний балл 72%, максимальный 98%) и ГИА, стопроцентно поступают и успешно учатся в ВУЗах крупных городов России, продолжая исследовательскую деятельность и выступления на конференциях разного уровня! Опыт работы ОП «Университет «Поколение NEXT» транслировался для учителей физики территории Верхнекамья, на слетах победителей конкурсов «Учитель года» в разных городах Пермского края, а также на всероссийском и международном уровне.

---

1. Бахметьев А. Электронный конструктор «Знаток». Книга 1, 2. М., 2005.
2. Поливанова К.Н. Проектная деятельность школьников. М.: Просвещение, 2011.
3. Поляков В.Т. Посвящение в радиоэлектронику. М.: Радио и связь, 1988.
4. Седов Е.А. Мир электроники. М.: Молодая гвардия, 1990.

Кучев Д.Н.

## К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ

*В статье рассматривается обучение в магистратуре с использованием одной из педагогических технологий, блочно-модульного обучения. Представлены положительные и отрицательные качества данной технологии.*

Образование является одним из средств решения важнейших проблем не только общества, но и отдельных его граждан [1]. В РФ организована система образования приближенная к международным стандартам: двухуровневая система высшего образования бакалавр-магистр. Она позволяет разрабатывать гибкие и индивидуальные образовательные программы.

Магистратура – это вторая ступень в высшем образовании. Она открывает для человека немало возможностей, как в образовательном, так и в профессиональном плане [1]. При обучении в магистратуре, обучающийся получает качественное образование, так как для его обучения приглашаются преподаватели с научной степенью и практическим опытом.

Процесс обучения в магистратуре направлен на решение таких задач, как: 1) формирование индивидуальных качеств по самостоятельному изучению научной литературы; 2) написание научно-исследовательских работ и проведение экспериментов; 3) углубление знаний в определённой области профессионального образования. В большей степени все эти задачи, практически, требуют самостоятельной работы студента.

В системе высшего образования используются «интерактивные методы», «мозговой штурм», «кейс-стади», «обучение», также широко используются и другие стадии. Было написано множество учебных пособий и книг, раскрывающих основные идеи данных методик, а также их положительные и негативные аспекты. Из исследований, проведенных психологами, известно, что человек, осваивая новую информацию, сохраняет только 10 процентов того, что он слышит, 50 процентов того, что он видит, и, наконец, 90 процентов того, что он делает непосредственно, в памяти. На данный момент при обучении, поток информации является очень объёмным, основная часть информации, которая передаётся обучающимся, если не пытаться её усвоить, то получить требуемого результата будет невозможно [2].

Существует множество педагогических технологий, каждая из которых обладает положительными и отрицательными аспектами. Целью данной работы является обоснование применения технологии блочно-модульного обучения студентов-магистров.

Технология блочно-модульного обучения основана на том, что обучающийся обязан изучать образовательную программу самостоятельно. Однако преподаватель выполняет функцию руководителя над его программой обучения. Он направляет, советует по теме обучения, и проверяет подготовленный материал студентом. Эта технология сочетает в себе почти все современные концепции педагогической деятельности. Задача модульного обучения заключается в формировании способности самостоятельной работы обучающихся, методом проработки подготовленного модуля преподавателем.

Модуль включает в себя программу мероприятий и методическое описание для достижения целей поставленных в данном модуле. Успех при освоении образовательной программы определяется следующими факторами: методы и приёмы, которые используются для получения информации, способы контроля, уровень самостоятельности, самодисциплина.

Положительные качества обучения по блочно-модульной технологии: высокая эффективность, адаптация учебного материала к дидактическим условиям, индивидуализация обучения, оценка знаний соответственно выполненной работе, равномерное распределение нагрузки, возможность применения дистанционного обучения. Недостатки: высокий уровень самостоятельности, вероятность неправильного изложения учебного материала в модулях, строгое ограничение во времени, время для разработки модульных программ [3].

Описанная педагогическая технология позволяет студенту-магистру освоить самостоятельно всю образовательную программу. Студент должен будет разобраться во всём материале, что подготовит преподаватель, при этом он будет иметь возможность воспользоваться его советом, если у первого возникнут сложные вопросы. В свою очередь, это позволяет подготовить студента-магистра к индивидуальному решению сложно организованных, научно-исследовательских и производственных задач.

- 
1. Мамаева О.О., Барановская Л.А. Обучение в магистратуре: проблемы и перспективы // Молодые учёные в решении актуальных проблем науки: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 2017. С. 994-996.
  2. Рахимов З.Т., Хидирова Д.З. Педагогические технологии - фактор развития образования. // Проблемы науки. 2020. № 5. С. 58-61.
  3. Технология модульного обучения: плюсы и минусы //URL: <https://narobraz.ru/professii/tehnologiya-modulnogo-obucheniya-plyusy-i-minusy.html>

Кучумова Л. А.

## АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ КЕЙС-ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМУ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*О специфике технологии кейс-обучения в подготовке будущих инженеров и ее использовании на разных ступенях высшего образования.*

В настоящее время мы все чаще слышим об использовании в образовании такой технологии как кейс-обучение (case-study). Если раньше эта образовательная технология была прерогативой бизнес-образования, поскольку именно в этой сфере она зародилась, и впоследствии успешно применялась на протяжении долгого времени, то сейчас кейс-обучение внедряют и в другие области знаний – социологию, педагогику, психологию, экологию, инженерные сферы и т.д [1].

Технология кейс-обучения относится к интерактивным методам обучения и представляет собой группу образовательных технологий, методов и приемов, основанных на решении конкретных проблем, задач (кейсов).

Основу кейсов, предназначенных для обучения будущих инженеров анализу и оценке, составляет метод ситуационного анализа, позволяющий преобразовывать информацию, анализировать, обрабатывать ее, делать обоснованные выводы и оценивать альтернативы принятым решениям, приближенные к реальным ситуациям [2].

Специалисты выделяют как преимущества, так и недостатки внедрения кейс-обучения в образовательный процесс студентов.

Благодаря использованию данной технологии происходит [3]: развитие ценностей; преодоление стандартов мышления и поведения; формирование быстроты, точности и оригинальности мысли; развитие способности адекватно оценивать сложившуюся ситуацию; отработка знаний на практике; повышение интереса к изучаемому материалу.

Однако эффективность применение кейс-обучения в высшем образовании сильно варьируется от того, студентам каких курсов и на какой ступени обучения этот вид технологий предлагается.

При применении к студентам младших курсов (1-2 курс) эффективность и результативность технологии значительно снижается в силу того, что они только учатся: излагать свои мысли; уверенности в общении; навыкам публичных выступлений: с докладом, во время дебатов, споров, экзаменов и т. д.; умению владеть своим голосом [4]. Таким образом, они еще не готовы к самостоятельному грамотному изложению материала, их знания в предметной области еще не глубоки и не системны.

На старших курсах бакалавриата применение кейс-обучения возможно, но с определенными ограничениями (в основном только по конкретной теме занятия).

Использование технологии кейс-обучения на занятиях в магистратуре является наиболее продуктивным и эффективным решением. Поскольку в магистратуре студент уже имеет навыки: делового общения; отстаивания своих интересов; знания этой категории студентов в своей предметной области уже довольно глубокие и структурированные.

Однако если рассматривать следующую ступень обучения - аспирантуру, то, по мнению некоторых исследователей, в данном случае этот вид обучения будет избыточным и не принесет ожидаемых результатов.

Также к недостаткам внедрения кейс-обучения можно отнести то, что: ситуации являются все-таки учебными; происходит формирование стереотипного решения предлагаемых проблем; возникает сложность поиска подходящего по тематике кейса [5].

На сегодняшний день необходимость применения технологии кейс-обучения не вызывает сомнений. Данная технология будет особенно эффективна, если ее применять систематически в соответствии со всеми преимуществами и недостатками.

Одним из способов эффективного применения теоретических знаний в реальной жизни при решении возникающих проблем является обучение на примере разбора конкретной ситуации, что и предлагается в кейс-обучении.

1. Махотин Д.А. Метод анализа конкретных ситуаций (кейсов) как педагогическая технология // Вестник РМАТ. 2014. № 1 (10). С. 94-98.
2. Гумметова А.Ю., Ступина Е.В. Кейс-метод как современная технология лично-ориентированного обучения // Образование в России. 2010. № 5.
3. Галустян О.В. Применение метода кейсов в электронном обучении // Дистанционное и виртуальное обучение. 2014. № 8 (86). С. 55-60.
4. Додоух Е.А. Использование потенциала метода кейс при решении конкретной профессиональной ситуации // Инновационное лидерство строительной и транспортной отрасли глазами молодых ученых: Сборник научных трудов молодых ученых по материалам Международной научно-практической конференции. Омск: СибАДИ, 2014.
5. Шимутин Е. Кейс-технологии в учебном процессе // Народное образование. 2009. № 2. С. 172-179.

Лещинская Е.В.

## ИГРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ

*В статье рассмотрено внедрение игрового обучения химии для школьников старших классов так и для студентов первых курсов. Проанализированы различные виды проведения занятий с целью улучшения запоминания и усвоения*

*материала. При введении данных технологий в обучение качество знаний студентов повышается.*

Игра – самый доступный вид деятельности, который способствует освоению знаний, умений, навыков, развивает творческие способности будущих студентов или выпускников вузов. Подготовка грамотных и высококвалифицированных специалистов – важнейшая задача преподавателей школ и вузов. Она может быть решена путем творческого усвоения знаний и методов деятельности, формирующих творческое мышление обучаемого [1].

Используя игровые технологии на занятиях, обучающиеся проявляют больший интерес по сравнению с привычной методикой преподавания. А интерес – это стимул познания. Преподаватели либо совсем не используют данные технологии, либо не умеют грамотно применить на практике. Следовательно, для большей вовлеченности обучающихся, преподавателям необходимо повысить интерес, мотивировать учащихся изучать предмет. В связи с этим необходимо совершенствовать уроки химии при помощи игровых технологий.

Основная форма занятий – игра. На протяжении всего курса химии и студенты, и преподаватели разрабатывают и участвуют в этих играх. Именно игра способствует умственному развитию обучающихся, совершенствует их мышление, внимание, воображение, общительность и восприятие критики. Учащиеся активно вовлекаются в такие занятия с живой атмосферой, даже необщительные и скромные ученики пытаются разобраться, так как осознают, что одержать победу возможно тогда, когда имеешь запас знаний, когда пытаешься разобраться со всем вместе. Следовательно, игра помогает обучающимся войти в коллектив, тем самым представляет собой сильнейшее коммуникативное средство, ведь в ходе игры проявляется функция сплочения [2].

Игры применяются на разных этапах занятий: проверка домашнего задания; актуализация знаний; изучение нового материала; закрепление пройденного материала. Проверка домашнего задания обучающихся возможна с использованием следующих игр: «крестики нолики», «найди ошибку», «прятки с формулами», «кто лишний?». Данные игры развивают наблюдательность и внимание, а так же нестандартный способ мышления. На этапе актуализации знаний для обучающихся особую трудность представляют задания на соотнесение, например, формул и названий веществ, или формул и классов соединений. Поэтому для закрепления умений классифицировать вещества возможно применение игр на соотнесение, например «расставить реактивы по местам». Для закрепления материала возможно применение игр, которые заставляют думать и действовать, например, при изучении физических и химических явлений обучающиеся поднимают руки, если произносятся химические явления, либо не поднимают, в случае физических явлений, а затем объясняют, почему они так решили. Также на данном этапе возможно устроить викторину, например, зашифровать название органического соединения. Возможно применение вербальных игр в качестве разминки перед изучением нового материала. Эти игры не требуют долгих приготовлений и сложных атрибутов. К ним относятся логгрифы, мегаграммы, шарады, кроссворды и т.д.

Таким образом, игры положительно влияют динамику успеваемости и качество получаемых знаний обучающихся. Преимущество данных игр заключается в том, что они вызывают интерес у обучающихся, экономят время, дают возможность действеннее переносить полученные знания и опыт в реальную ситуацию из учебной. Но необходимо понимать, что не весь материал можно и нужно преподносить в виде игр, их должно быть в меру, а также они должны соответствовать характерным чертам учащихся как возрастным, так и характерным.

1. Зайцев О.С. Методика обучения химии: теоретический и прикладной аспекты. М.: ВЛАДОС, 1999.
2. Головнер В.Н. Интересные уроки. Из зарубежного опыта преподавателя 8-11 класс. М.: НЦ ЭНАС, 2002.

Мансурова Д.И.

## АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМУ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*О специфических особенностях и возможностях технологии дистанционного обучения, являющихся предпосылкой интенсификации всей образовательной деятельности.*

В современном мире круг потребителей образовательных услуг расширился, помимо школьников и студентов теперь и немалая часть взрослого населения в значительной степени заинтересована в получении таких услуг [1].

Дистанционное обучение позволяет организовать обучение на расстоянии, при котором преподаватель и обучаемый находятся в разных местах. Оно позволяет получить качественную услугу по обучению для тех, кто не может посещать традиционные занятия в учебном заведении, например, по причине физической недееспособности, географической удаленности или отсутствия времени, желания и возможности добираться до образовательного учреждения.

Сегодня благодаря быстрому росту количества возможностей дистанционного обучения общество может осуществить большой ряд своих потребностей: получить высшее образование, обучиться в магистратуре, обучиться в аспирантуре, получить второе высшее образование, овладеть дистанционно иностранным языком, принять участие в интернет-тренингах, повысить квалификацию на профессиональных курсах [2].

Современному работнику приходится постоянно повышать свою квалификацию по причине того, что сегодня знания очень быстро устаревают. Дистанционное обучение дает возможность получать новые знания, повышать профессиональную квалификацию, обучаться в другом удаленном городе или стране и проходить обучение сразу на нескольких курсах параллельно с продвижением по карьерной лестнице [1].



Также, стоит заметить, что еще одним из преимуществ данного вида обучения является низкая цена программы по сравнению с традиционной системой образования [3].

Можно сказать, что дистанционное образование позволяет экономить немалую часть времени и материальных средств лиц, которые решились начать обучение. И оно является эффективным почти для всех желающих повысить свой уровень образования, несмотря на возраст, занятость и возможности [4].

Как правило, вместе с достоинствами имеются и недостатки дистанционного обучения. Одним из обязательных условий данного вида обучения является возможность технического включения в учебный процесс и наличие компьютерной подготовки. Кроме того, учебно-методические комплексы не готовы к дистанционным учебным курсам, например, не все материалы переведены в электронные учебные пособия [5]. Поэтому на сегодняшний день дистанционное образование пока еще имеет характер сужения потенциальной аудитории учащихся [3].

Исходя из личного опыта обучения в дистанционной форме могу сказать, что успешный результат достигается благодаря высокой самоорганизации и самодисциплине учащегося. А основными проблемами являются нехватка прямого контакта с преподавателем и дефицит практических занятий, поскольку в обучении преобладает теоретический материал.

Я предполагаю, что дальнейшее усовершенствование обучения на расстоянии с учетом всех преимуществ и недостатков позволит создать общее образовательное пространство в сети. Каждый учащийся будет иметь возможность получить достойное образование за счет доступа к качественному контенту как в нашей стране, так и за рубежом.

- 
1. Полат Е.С., Моисеева М.В., Петров А.Е. Педагогические технологии дистанционного обучения. М.: Академия, 2006.
  2. Андреев А. А., Солдаткин В. И. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация. М.: Издательство МЭСИ, 2010.
  3. Достоинства и недостатки дистанционного обучения // Образование: путь к успеху. Уфа, 2010.
  4. Абдуллаев С. Г. Оценка эффективности системы дистанционного обучения // Телекоммуникации и информатизация образования. 2007.
  5. Ибрагимов И. М. Информационные технологии и средства дистанционного обучения. М.: Академия, 2007.

Минеева О.Л.

## МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ОПЕРЫ

*Доступна ли опера подросткам, и чем ее изучение может обогатить духовный мир и знания школьников?*

---

Минеева Ольга Леонидовна – преподаватель МБУ ДО Детская школа искусств г. Соликамск Пермского края

Если посмотреть на всю историю школьной музыкальной литературы, пролистать учебные программы предмета начиная с самой ранней, то в каждой из них вниманию школьников предлагается знакомство с оперными произведениями уже с первого года обучения. Десятки тысяч детей впервые узнали об опере именно на уроках музыкальной литературы. Многие из них, повзрослев, стали посетителями оперных театров, а теперь не отказывают себе в удовольствии посмотреть оперу, не выходя из дома – благодаря телевидению и видео [1, С.87]. Посещение же оперы в школьные годы дает необходимый эффект при определенных условиях: дети должны быть подготовлены к встрече с оперой, а сама встреча – хорошо организована [1, С.88].

Современная опера является художественным произведением весьма сложным и тонким. Может ли опера конкурировать с телевидением, эстрадными шоу, спортивными зрелищами, наконец, интернетом - всем тем, что сейчас как магнит притягивает подростков, обладая неограниченной доступностью. Не оказалась ли она элитарно изолированной от сферы актуальных интересов школьников? Опасна ли такая конкуренция для оперы? Конечно, по сравнению с современными массовыми зрелищами опера статична и крайне условна, «с ходу» ее не одолеешь.

Свойство оперы – раскрываться постепенно. Но стоит ли отдавать оперу только зрелым меломанам и не бороться за юного зрителя? Преподаватели не обречены на неуспех – результаты в их руках. Обращение к опере в учебном курсе при обдуманном методическом подходе окажется весьма полезным для общего и музыкального развития подростков. Работа на уроках с оперным материалом совершенствует слушательские навыки и художественный вкус, умение анализировать музыку, размышлять о ней, пополняет знания о музыке, театре, литературе, наконец, истории. Вне оперы не может сложиться верного представления о творчестве многих великих композиторов, и прежде всего русских классиков XIX века, о музыкальной культуре в целом, ибо опера - один из популярнейших жанров музыкального искусства, в котором работали выдающиеся композиторы XVII-XX веков различных европейских стран [1, С.90].

В познавательном отношении опера нужна школьникам и как образец синтетического вида искусства, объединяющего музыку и слово, вокальную и инструментальную музыку, сольное, ансамблевое хоровое исполнительство, сценическое действие и балет, искусство живописцев, модельеров, портных, бутафоров, техников разных специальностей.

Конечно, возможность посещать оперный спектакль имеет лишь малая толика тех, кто учится в музыкальной школе. Но теперь опера появляется на телевидении, получают распространение видеозаписи оперных спектаклей и киноопер, способные увлечь любую аудиторию, в том числе подростковую [1, С.91].

1. Лагутин А. И. Методика преподавания в детской музыкальной школе. М.: Музыка, 2005. 175 с.

Морокина Г.С.  
ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ ОН-ЛАЙН В УСЛОВИЯХ  
СОВРЕМЕННОСТИ

*В данной работе рассматривается технология применения инновационных методов преподавания в техническом университете с применением информационного портала. Показана возможность применения внешних ресурсов. Рассмотрены практические предпосылки создания лабораторных и практических работ с применением отечественного программного обеспечения Trace mode.*

В настоящее время в ГУАП ведется преподавание аудиторных занятий в сочетании с применением технологии передачи информации и сдачи контрольных отчетных материалов с загрузкой в личный кабинет (ЛК) студента и работе в LMS. В условиях настоящей сложившейся ситуации применяются технологии на удаленные группы через средства интернет (WhatsApp, VK.com, Youtube, и т.д.) Университет осуществляет подготовку специалистов для инновационных отраслей промышленности различных направлений. В университете создан информационный портал для студентов и преподавателей, который постоянно модернизируется в соответствии с требованиями времени. Основная форма обучения – очная с занятиями в аудиториях и оснащенных лабораториях, с применением инновационных информационных технологий [1], широко применяемых в нашем университете. Современность предъявляет новые требования к образовательной среде: это – многоуровневость образовательных программ, правильный выбор образовательной технологии из множества развиваемых в настоящее время и т.д. Современные обучающие технологии с применением интернет и мультимедийных- технологий, форумов и чатов имеют принципиально новую образовательную структуру. Сетевые ресурсы состоят из внешних библиотечных международных баз, баз Российских баз и электронных учебно-методических комплексов, размещаемых на портале университета, состоящих из методических указаниях, учебных пособий [2], ссылок на внешние ресурсы, роликов, обучающих программ и систем обратной связи. Каждый студент имеет электронный читательский билет и может заказывать литературу в обычном и в электронном виде, регистрироваться в библиотечных базах. Разработана система проведения виртуальных лабораторных работ в удаленном доступе с применением компьютерных технологий, в том числе, с применением программного обеспечения на основе свободно распространяемого программного обеспечения Trace mode, разработанной компанией Адастра ([www.adastra.ru](http://www.adastra.ru)). Определенные трудности, конечно, возникают при переходе на новую форму преподавания, и возникают большей частью из-за изменения стиля преподавания и необходимости адаптации традиционной модели к новым технологиям преподавания. В настоящее время университет имеет возможность проводить обучение в режиме он-лайн с помощью различных технологий, в частности, с применением модуля BigBlueButton, хотя наиболее приемлема бы-

ла бы смешанная модель преподавания, состоящая из аудиторных занятий и электронной формы обучения, которая проводится с применением объектно-ориентированной обучающей среды Moodle. С применением технологий Web based учебный материал размещается в сети интернет и доступен постоянно, что особенно актуально, так большая часть студентов совмещает обучение с продвижением своего образа участием в конференциях, вебинарах и т.д. Сегодня в техническом университете представлены новые возможности и технологии для преподавания интегрированной программной среды Trace mode, так как возможно применение собственных скоростных планшетов, смартфонов студентов сочетания с занятиями в хорошо оснащенных компьютерных классах. Программное обеспечение Trace mode обладает качеством и сложностью демонстрационных стендов, а, также, емкостью операционных ресурсов и возможностями организации учебного процесса для инноватиков, прибористов, радиотехников [3], направлений по автоматизации, робототехнике, экономистов и т.д. Перспективность программного обеспечения Trace mode заключается в том, что отдельные узлы программы представлены средствами автоматизированного проектирования, с привлечением большого количества библиотек, встроенных в Trace mode. Таким образом, система автопостроения Trace mode позволяет спроектировать информационные сообщения о работе приборного устройства на различных уровнях: вывод на монитор численных таблиц, трендов, мнемосхем, отчетов о работе отдельных узлов приборного устройства и т.д. Настройка средств передачи данных происходит по каналам измерительной системы, встроенных в средства автоматизированного проектирования Trace modeб: возможно получение данных по отчету по сигналам и помехам передачи сигналов разного типа. Таким образом, Trace mode дает новые возможности проектирования систем автоматизации, приборов и т.д. на базе отечественного средства автоматизации.

1. Морокина Г.С. Основы проектирования приборов и информационно-измерительных систем / Г.С. Морокина, У. Умбетов. Тараз: Формат-принт, 2015. 168 с.
2. Боларев Б. П. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. 304 с.
3. Нефедов В.И. Электрорадиоизмерения / В.И. Нефедов, В.К. Битюков, А.С. Сигов и др. М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. 384 с.

Мусихина Е. П.

#### ОПЫТ РАБОТЫ ТВОРЧЕСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЛОНТЁРСТВО»

*В статье описан опыт работы творческого объединения «Экологическое волонтерство», действующее на базе МАУ ДО «Дом детского и юношеского туризма и экскурсий». Приведены результаты работы участников волонтер-*

---

Мусихина Елена Павловна – педагог МАОУ ДОД Дом детского и юношеского туризма и экскурсий г. Березники Пермского края

*ской группы на протяжении 2019 – 2020 уч. года, описаны основные формы работы и рассмотрены перспективы развития на будущий год.*

Особую актуальность приобретает проблема развития социальной активности молодежи. Ведущие специалисты в сфере охраны природы считают, что добровольная общественная деятельность сегодня не только сможет помочь решить многие экологические проблемы общества, но и будет способствовать развитию социально-значимых качеств подрастающего поколения, формированию у них активной жизненной позиции. Современное общество как никогда нуждается в осознании необходимости сохранения окружающей нас природной среды и рационального использования природных ресурсов.

Учащиеся нашего учреждения на протяжении многих лет являются активными участниками природоохранных мероприятий. Тесно сотрудничают с ГКУ «Березниковское лесничество», Березниковским филиалом «Всероссийского общества охраны природы» и Отделом охраны природы при администрации города. Но объединений учащихся, которые специализировано занимались экологическим волонтерством, не было. То есть работа носила стихийный характер. Для решения данной проблемы на базе учреждения было создано объединение «Экологическое волонтерство». Деятельность группы ведётся по следующим направлениям: эколого – просветительская, агитационная и природоохранная. Активными участниками работы объединения являются обучающиеся 5 – 7 классов. Для того, чтобы привлечь внимание младших школьников к проблеме охраны природы волонтерами вместе с руководителем был разработан план мероприятий и занятий для начального блока школы. Чтобы сделать процесс обучения увлекательным и интересным подбирали разные формы мероприятий и занятий.

В течение года был проведен цикл Всероссийских уроков: «Лесомания», «Наш дом. Ничего лишнего», «Изменение климата в России» и «Вода России. Чистые реки». Разработка урока, презентация и набор раздаточного материала подготовлено экспертами сайта «Экокласс». Ученики 3, 4 классов были предварительно разделены на мини – группы и работали в командах. А волонтеры были консультантами команды и помогали выполнять задания урока. В конце урока у участников наблюдалась большое количество положительных эмоций и со стороны членов команд, и со стороны волонтеров. Данная форма работы была одобрена ребятами нашего объединения, и поступило предложение включить такие уроки в план работы на следующий учебный год.

Большой популярностью у учащихся всех возрастов пользуются игровые формы. Был разработан и проведён цикл квестов, посвящённых юннатским операциям и природе Пермского края. Но так, как игры проводятся для младших школьников, то лучше, если это будут игры-путешествия. Учащиеся выполняли задания на игровых станциях. Задания построены таким образом, чтобы не были скучными, но в тоже время несли достаточно информации. В процессе игры команды собирают подсказки и разгадывают кодовое слово. Выполняя такие задания, участники и ведущие игры не только проверяют свои знания, но и пополняют их.

Одним из самых любимых видов деятельности у волонтеров стали спектакли и агитбригады. Например, большой популярностью среди учащихся 3 классов приобрёл спектакль «Разговор на зимней поляне», который был посвящён юннатской операции «Синица» и познакомил зрителей с проблемами зимующих птиц. Дополнительно каждому классу волонтеры раздали, изготовленные ими буклеты с правилами подкормки птиц зимой. Очень интересный сценарий агитбригады ко Дню леса школьники разработали самостоятельно на основе предложенного педагогом материале.

Учащиеся объединения приняли участие в краевой дистанционной игре «Экотип – эколог - экономист». Они с удовольствием выполняли задания, которые были не только интересными, но и содержащими полезную информацию. А проведение в рамках конкурса мастер – класса по изготовлению поделок из ненужных вещей для своих одноклассников так вдохновил ребят, что они решили продолжить его для учащихся 4 классов. Данное мероприятие решили посвятить международному женскому дню.

Работа объединения «Экологическое волонтерство» оказалась настолько успешной и востребованной, что поступило предложение от администрации учреждения разработать дополнительную общеобразовательную программу «Экологический волонтер». И расширить сферу деятельности объединения, не ограничиваться только охраной лесов. Поэтому в учебно – тематический план программы дополнительно включены модули по охране воздуха, воды, почвы, растений и животных. Апробацию программы планируем в 2020 2021 учебном году.

- 
1. Волонтерство и добровольчество в современной школе //URL: <https://nsportal.ru/vuz/pedagogicheskie-nauki/library>.
  2. Школьное движение эковолонтеров «Экологический меридиан» //URL: <https://добровольцыроссии.рф/projects>.

Наумова М.А., Сергеев Н.О., Шнабская А.К.  
ВОЗМОЖНОСТИ МАССОВЫХ ОТКРЫТЫХ ОНЛАЙН-КУРСОВ ДЛЯ  
ИЗУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

*Рассматриваются достоинства и недостатки электронного обучения, в частности, с применением массовых открытых онлайн-курсов. Анализируется отношение студентов БФ ПНИПУ к обучению на MOOK. Описывается представленность курсов по английскому языку на платформах MOOK, а также опыт пробного обучения на таких курсах.*

Развитие информационных технологий дало мощный импульс развитию дистанционного обучения посредством онлайн курсов, включая массовые от-

---

Наумова Марина Андреевна – студентка Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет  
Сергеев Никита Олегович – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет  
Шнабская Анжелика Константиновна – студентка Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет

крытые онлайн-курсы (МООК) и расширило доступность образования. В связи с актуальность дистанционного обучения в сложной эпидемической ситуации целью исследования является: изучить возможность повысить свой уровень английского языка с помощью обучения на курсах МООК. Были поставлены следующие задачи:

1. Рассмотреть достоинства и недостатки МООК.
2. Рассмотреть существующие платформы МООК и представленные на них курсы по английскому языку.
3. Путём анкетирования определить отношение студентов 1 курса очной формы обучения БФ ПНИПУ к возможности обучения на онлайн-курсах, в частности МООК.
4. Найти наиболее подходящие МООК для изучения английского языка и пройти пробное обучение.

С 2008 г., когда впервые был использован термин МООК, массовые открытые онлайн курсы получили широкое распространение. Данные курсы и его методики обладают следующими достоинствами [1; 2; 3]:

1. доступность для широкой аудитории и мобильность (возможность работать с любого мобильного устройства, включая смартфон);
2. разнообразие форм подачи материала и организации онлайн обучения (видеоролики, текстовые документы, аудиофайлы, обсуждения на форумах, в соц. сетях);
3. интерактивность (использование различных каналов коммуникации с преподавателями курса, с другими слушателями);
4. наличие обратной связи и оценивания;
5. бесплатное обучение (много материала даётся бесплатно, цена невысокая за платный контент);
6. обучение проводится преподавателями высокой квалификации из престижных учебных заведений;
7. возможность обучаться по новейшим специальностям;
8. свободный график обучения;
9. структурированная, лаконичная и удобная подача материала (материал делится на короткие и хорошо усваиваемые порции знаний).

Как и любое онлайн обучение, МООК имеет ряд недостатков:

1. трудность самостоятельного изучения материала (не всегда есть возможность проконсультироваться с преподавателем) [1];
2. отсутствие тотального контроля. При большом числе слушателей преподаватель не может проверить все задания, поэтому выполнение заданий и итоговая аттестация являются полностью ответственностью студента [4].

Для специалистов в области информационных технологий знание иностранного, и в частности, английского языка является важной составляющей его компетенции. Поэтому мы провели анализ курсов МООК по английскому языку. В таблице представлены данные о наличии бесплатных онлайн-курсов английского языка на популярных платформах МООК.

Проведенный анализ показал, что большинство курсов, предлагаемых университетами, требуют достаточно высокого уровня владения английским языком даже на заявленном уровне Introductory, и часто направлены на развитие специальных умений, а также ориентированы на конкретные профессиональные сферы деятельности. Часть курсов, представленных на платформе Stepic, направлены на развитие каких-то отдельных навыков (произношение, развитие словаря). Положительным является то, что участник MOOK имеет доступ ко всему материалу курса, что позволяет проходить курс не целиком, а познакомиться с определенной темой.

Таблица

Курсы английского языка на платформах MOOK

| Платформа   | Краткие сведения, уровень, программы   | Оплата, сроки обучения   |
|---|--|--|
| Coursera ( <a href="https://www.coursera.org">https://www.coursera.org</a> )            | Уровни: Mixed – 33 курса; Beginner – 26 курсов; Intermediate – 50 курсов; Advanced – 3 курса.  | Бесплатный пробный период. Фиксированная дата начала курсов  |
| Stepik ( <a href="https://stepik.org/catalog">https://stepik.org/catalog</a> )          | 10 курсов, включая для подготовки к ЕГЭ, а также специализированные курсы, например, «Грамматика английского языка для медиков и фармацевтов»; «Английский для биологов».  | Обучение бесплатно. Учиться можно сразу, сроки не определены.  |
| FutureLearn ( <a href="https://www.futurelearn.com/">https://www.futurelearn.com/</a> ) | 17 курсов разного направления (например, «English for the Workplace», «How to Succeed at: Writing Applications»). Большая часть курсов требует высокого уровня знания английского языка.   | Бесплатный доступ только на протяжении первого курса и 14 дней по его окончании.   |
| EdX( <a href="https://www.edx.org/">https://www.edx.org/</a> )                          | 55 курсов по английскому языку. Уровни: Introductory, Intermediate, Advanced. Несмотря на наличие курсов на уровне Introductory, большинство из них рассчитаны на достаточно высокий уровень владения языком. Большая часть курсов представлена университетами Китая и Гонконга. | Бесплатный доступ в течение определенного периода. Часть заданий доступна только при получении сертификата. За оплату можно сдать экзамен и получить сертификат. |
| Открытое образование <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a>              | 21 курс по изучению английского языка. Большая часть курсов требует довольно высокий уровень знания английского языка. Часть контрольных заданий доступна только при получении сертификата.  | Обучение бесплатное. Неограниченный доступ. За оплату можно сдать экзамен и получить сертификат. Часть заданий доступна только при получении сертификата.        |



Однако, курсы по английскому языку, предлагаемые на международных платформах, в большинстве своем рассчитаны на хорошо владеющих языком и ставящих целью усовершенствование языка. Не на всех платформах есть учебные курсы по обучению английскому языку. Например, Codecademy (<https://www.codecademy.com/>) – MOOK, который специализируется на курсах по программированию.

Проведенный опрос 53 студентов 1 курса БФ ПНИПУ показал, что о существовании MOOK слышали только 17 человек (32%). При этом были названы такие платформы как: «Открытое образование» (2 человека), Coursera (2 человека), Stepic (6 человек), EdX (2 человека), по одному человеку назвали Lectorium и Skyeng. Курсы MOOK из 53 опрошенных проходили только 2 человека. При этом большинство опрошенных (53%) указали, что воспользовались бы возможностью записаться на онлайн курс в силу различных причин (рис.). Основные мотивационные факторы – профессиональное и личное развитие (86,8%), получение новой информации в данной области (69,8%), получение представления о MOOK, ознакомление с содержанием курса (35,8%) и возможность получения сертификата (26,4%) (см. рис.1). Возможностью пройти онлайн курс по иностранному языку в университете на выбор воспользовались бы 43,4% опрошенных, 17% отказались бы от такой возможности и 39,6% студентов затрудняются ответить.

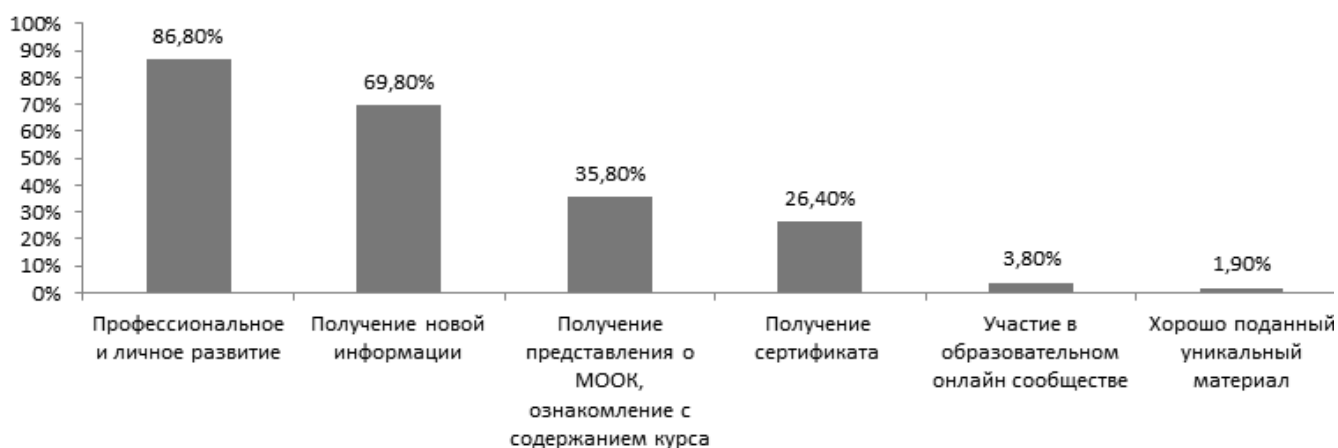


Рис. Мотивация студентов записаться на массовый открытый онлайн-курс

Для пробного обучения было выбрано два курса английского языка: 1) «Upper-Intermediate English: Globalisation» на платформе EDX с возможностью получить верифицированный сертификат от Политехнического университета Валенсии (Universidad Politécnica de Valencia); 2) «Массовый открытый онлайн курс английского языка».

«Upper-Intermediate English: Globalisation» – бесплатный четырехнедельный курс, нацеленный на улучшение языковых навыков для людей, чей уровень английского не ниже Intermediate. Курс включает в себя 4 раздела для обучения (Course Unit) и 4 тестовых раздела (Tester Unit). Последние недоступны в мобильном приложении EDX. В каждом из обучающих разделов содержится письменная практика, говорение, чтение и прослушивание на одну общую тему

– глобализация. Помимо нее существуют такие же курсы на другие темы: современные технологии, современная жизнь и бизнес. В курс включены теоретические сведения и интерактивные задания (аудио и видео). В разделе Speaking (говорение) предоставлена возможность записать свою речь и прослушать ее. Помимо этого, EDX рекомендует несколько веб-сайтов для самостоятельной проверки и корректировки устной речи. Одно из главных достоинств курса – возможность работать в собственном темпе на протяжении всего предоставленного на изучение времени. Существенным недостатком является ограниченность бесплатного доступа с точки зрения времени и количества проверяемых и оцениваемых заданий. Но в целом курс интересен для изучения, четко структурированный материал облегчает процесс обучения. Двухнедельный опыт тестирования дает положительный результат при исходном высоком уровне владения языком (не ниже Intermediate).

«Massive Open Online English Course» (<https://mooc.com/>) включает разделы «Чтение», «Пишу», «Прослушивание», «Говорящий», «Краткий курс». Обучение в каждой категории построено примерно одинаково: представлено на выбор несколько тем, по каждой теме выложены видеоролики, задания по теме, проверка. Уроки построены интересно, живо, разнообразно. Предварительные выводы: если заниматься регулярно, то уровень знания языка повысится, можно пополнить словарный запас, научиться грамотно вести деловой разговор и читать СМИ. При этом возникли сложности с недостаточными базовыми знаниями по языку, не всегда удаётся мотивировать себя на занятия.

Проведенный анализ курсов MOOC по английскому языку показал, что практически все курсы предполагают достаточно высокий базовый уровень английского языка у обучающихся, поэтому рассматривать MOOC для получения базового образования по английскому, по-видимому, не стоит. MOOC даёт инструмент для профессионального развития, когда уже есть достаточные знания по интересующей теме.

1. Азимов Э.Г. Массовые открытые онлайн курсы: проблемы создания и использования в обучении РКИ // Проблемы преподавания филологических дисциплин иностранным учащимся: сборник материалов IV Международной научно-методической конференции. Воронеж, 2016. С. 10-13.
2. Чайникова Г.Р. Концепция сетевого курса для изучения грамматики английского языка в вузе // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Проблемы языкознания и педагогики. 2016. № 1. С. 101-108.
3. Krasovskiyy R.V., Shaklein D.A., Chainikova G.R. The potential of MOOCs for IT students. // Сборник трудов Всероссийской научно-технической конференции. Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова. Ижевск, 2020. С. 371-375.
4. Исаева О. В., Стрембицкая Н.С. Массовые открытые онлайн курсы: особенности, современные тенденции и перспективы // Проблемы лингвистики, методики обучения иностранным языкам и литературоведения в свете межкультурной коммуникации: сб. материалов III Международной

научно-практической конференции. Орёл, ОГУ им. И.С. Тургенева, 2018. С. 259-266.

Рождественская Е.С.

## ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРИНЦИПЫ ЭФФЕКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

*Подготовка специалистов в высших учебных заведениях подвержена социально-экономическим изменениям в обществе и экономике. В настоящее время образовательный процесс претерпел ряд изменений в связи со сложившейся ситуацией с пандемией. В связи с этим особую актуальность приобретают различные психологические принципы эффективного обучения в рамках взаимодействия педагогического состава и учащихся.*

Процесс обучения является сложным и многогранным процессом, представляющим целенаправленную и последующую передачу различного вида опыта в специально организованных условиях. Особую актуальность приобретает процесс непрерывного взаимодействия и обучения. Не менее важными являются и психологические аспекты в рамках рассматриваемого процесса. Это связано с процессом усвоения передаваемой информации, взаимоотношениями педагога и обучающихся, уровнем интеллектуальных способностей, мыслительного процесса и др.

В свою очередь педагогическому составу необходимо пополнять свой уровень знаний, чтобы соответствовать требованиям современного образовательного пространства и помочь учащимся адаптироваться к сложившимся условиям. В связи с этим особого внимания заслуживает психологическое настроение профессорско-преподавательского состава и непосредственно самих обучающихся.

В образовательном процессе в обязательном порядке следует учитывать психологические характеристики каждого. Успешное решение поставленных задач может быть достигнуто только при условии знания особенностей личности, индивидуальных эмоциональных критериев, возрастных характеристик, умственной деятельности обучающихся и др. Данные процессы изучаются в рамках такого понятия, как психологическая педагогика, представляющая процесс в рамках изучения различных методов, используемых в процессе обучения и воспитания.

Рассмотрим более подробно основные принципы эффективного обучения в результате современного образовательного процесса (рис.).



Рис. Основные принципы эффективного обучения в рамках современного образовательного процесса

Таким образом, рассмотренные принципы эффективного обучения в рамках современного образовательного процесса позволят значительно увеличить результаты обучающихся в рамках учебного процесса и облегчить процесс усвоения необходимого уровня знаний в рамках взаимодействия с педагогическим составом.

1. Лихачева А.Н., Оптимизация процесса обучения как способ повышения его эффективности в условиях современной образовательной парадигмы / А.Н. Лихачева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 130. С. 1209-1224.
2. Смирнов С.Д. Психология и педагогика для преподавателей высшей школы. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. 422 с.

Сафонов Б.П.  
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО  
ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

*В работе рассматриваются вопросы научно-методического обеспечения реализации учебного процесса в дистанционном формате: создание информационной образовательной среды (ИОС); разработка виртуальных объектов исследования для использования в лабораторном практикуме; алгоритмизация выполнения лабораторных работ с пошаговым контролем хода их выполнения в дистанционном формате.*

В марте 2020 года образовательные учреждения страны всех уровней были переведены на дистанционное проведение всех видов занятий и форм контроля результатов усвоения учебного материала. Этот переход произошел одновременно и был вызван пандемией коронавируса COVID-19. В ВУЗах в дистанционном формате прошла весенняя зачетно-экзаменационная сессия 2019-20 учебного года и защита выпускных квалификационных работ. Опыт, приобретенный профессорско-преподавательским составом ВУЗов за этот период, требует систематизации и обобщения. Утратить его было бы непростительной ошибкой.

Научно-методическое обеспечение дистанционного формата проведения учебного процесса является комплексной задачей, для решения которой необходимы объединение усилий кафедр, деканатов и специализированных подразделений ВУЗа, ответственных за техническую поддержку цифрового формата проведения учебных занятий.

Информационно-образовательная среда является своеобразной оболочкой, внутри которой реализуется учебный процесс в дистанционном формате. Некоторый опыт работы кафедры «Оборудование химических производств» НИ РХТУ по формированию ИОС в дисциплинах, имеющих лабораторный практикум, на наш взгляд, может быть полезен родственным кафедрам

При проведении лабораторных работ в дистанционном формате необходимо выполнить два условия – это реализация закрепления теоретических знаний и приобретения навыков работы с учебными объектами исследования. Закрепление теоретических знаний происходит в процессе работы студента над конспектом лекции. Перед лекцией студенты на сайте Moodle кафедры скачивают так называемый «скелет» или заготовку данной лекции. Эта заготовка содержит основные термины в виде ключевого слова с пропущенным определением термина (например, Термическая обработка – это ...) и заготовки таблиц. Прослушав лекцию, студент заканчивает определение терминов и заполняет пропущенные графы таблиц.

Перед выполнением лабораторной работы студент должен сдать входной тест. Этот тест является обучающим, поскольку он снабжен «подсказками»,

помогающими студенту освоить учебную информацию по данной лабораторной работе.

При выполнении студентом лабораторной работы он получает индивидуальное задание, состоящее в учебно-исследовательской работе с виртуальными образцами [1]. Виртуальный образец представляет собой некоторый учебный объект, обладающий набором свойств, подлежащих определению в процессе выполнения лабораторной работы.

Использование виртуальных образцов позволяет выполнять лабораторные работы фронтально, т.е. группа студентов выполняет одну лабораторную работу, при этом каждый студент получает образец с уникальными свойствами, которые он должен определить. Достоинство фронтального метода проведения лабораторных работ в том, что все студенты пошагово осваивают одну методику работы с образцами, но при этом каждый студент работает с уникальными образцами из базы виртуальных образцов. Разработка базы виртуальных образцов является наиболее трудоёмкой частью формирования ИОС, которую выполняет лектор по той или иной учебной дисциплине. Так для цикла из 8 лабораторных работ по материаловедению было разработано порядка 250 вариантов заданий (в среднем 30 заданий на лабораторную работу), содержащих около 1100 образцов. При этом следует иметь в виду, что выполнение каждого индивидуального задания содержит порядка 30 точек контроля (шагов выполнения). Поэтому реализация ИОС по материаловедению в части дистанционного выполнения лабораторных работ требует разработки соответствующего программного обеспечения, что, естественно, является зоной ответственности специализированных подразделений ВУЗа, ответственных за техническую поддержку цифрового формата проведения учебных занятий.

При дистанционном проведении учебных занятий важная роль отводится деканату по принадлежности студентов. Деканат, формирующий учебные группы очного обучения, при дистанционном проведении учебных занятий должен взять на себя функцию формирования групп дистанционного обучения. Для этого участники дистанционного учебного процесса используют соответствующие платформы, например, Skype или ZOOM. Мы на кафедре отдали предпочтение платформе Skype. Деканат формирует группу студентов с указанием адресов в Skype. Преподавателю остаётся создать чат для проведения занятий по определённой учебной дисциплине. Учебный отдел ВУЗа разрабатывает инструкцию по организации дистанционного учебного процесса и организует контроль проведения данного вида учебных занятий.

- 
1. Сафонов Б.П. Виртуальные образцы для лабораторного практикума по материаловедению // Вестник МАСИ. Информатика, Экология, Экономика. Т.15, часть 1, М.: МАСИ, 2013. С. 68-73.
  2. Сафонов Б.П. Сборник индивидуальных заданий к лабораторным работам по материаловедению. Новомосковск: ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал), 2019. 100 с.

Фуреева Е.И.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА УРОКАХ ОБЖ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

*В данной статье представлен опыт работы по использованию цифровых образовательных ресурсов на уроках ОБЖ в условиях электронного обучения с применением дистанционных технологий.*

Умение обеспечить собственную защиту и безопасность, оказать первую помощь пострадавшему в случае необходимости, охрана здоровья – во все времена являлись, и будут являться приоритетными позициями на всех уровнях. Сегодня это особенно актуально.

ФГОС основного общего образования определяет требования, предъявляемые к результатам освоения программы предметной области «Основы безопасности жизнедеятельности» [3, с. 74]. Каковы механизмы достижения результатов? Как обеспечить высокий уровень качества знаний по предмету «на удалёнке»?

Реалии сегодняшнего дня показали, что Методические рекомендации об использовании устройств мобильной связи в общеобразовательных организациях», разработанные совместно Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) и Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) и утвержденные 14 августа 2019 г., утратили свою актуальность.

В процессе своей профессиональной деятельности определила следующую формулу эффективного обучения ОБЖ: практикоориентированность содержания + практика + современные образовательные технологии = планируемые результаты, высокая мотивация изучения предмета.

В качестве основной платформы для осуществления обратной связи с учениками выбрала Classroom. Google Класс – это бесплатный набор инструментов для работы. Преимущества: доступность в любое время, доступен как веб-сервис и как мобильное приложение для Android и iOS. Позволяет задать критерии оценки, просматривать, писать аннотации, комментировать и редактировать работы обучающихся в режиме реального времени с помощью инструмента проверки заданий. Даёт возможность добавлять к заданиям видео YouTube, формы Google, PDF-файлы и другие объекты.

Визуализация учебной информации позволяет решить целый ряд педагогических задач: обеспечение интенсификации обучения, активизации учебной и познавательной деятельности и др. [2, с.164]. На практике активно использую методы визуального структурирования – от традиционных диаграмм и графов до «стратегических» карт (road maps) и лучевых схем-пауков (spiders). Излюбленным инструментом является ментальная карта.

Применения ментальных карт разнообразны – например, на уроках ОБЖ предлагаю использовать для фиксации, понимания и запоминания содержания текста, генерации идей, самообучения, диагностики и др. Это простой способ

организации мышления, имеющий преимущества перед обычными способами записи [1, с.4].

Кроме традиционного рисования ментальных карт, использую цифровые сервисы для их создания.

XMind. Основная особенность: он имеет поддерживаемую бесплатную десктопную версию. Так же он единственный имеет листы (вкладки) внутри 1 файла. Очень удобно. Возможности в целом средние. XMind прекрасно справляется с задачей создания mindmap, с базовый набором связей, маркеров, ярлычков и т.д. В Pro версии имеет режим презентации.

iMindMap. Самый стильный, дизайнерский, творческий, креативный, яркий, необычный. Все эти эпитеты точно про iMindMap. Еще 4 года назад iMindMap покорила меня своим ярким дизайном. Имеет очень функциональный режим презентаций. Сама презентация получается яркой, динамичной, анимированной. Одной из самых ключевых особенностей является возможность писать текст вдоль ветвей, причем ветвей любой формы. Если потребуется более официальный стиль – можно не писать вдоль ветвей, а делать так же как в MindJet и Xmind.

Mindmeister. <https://www.mindmeister.com/ru>. Хранение в облаке mindmaps, возможность создавать ментальные карты совместно, до 3-х mindmaps можно делать в бесплатном режиме. Очень легко создавать карты. Сопровождается пошаговой инструкцией. Можно не регистрироваться, а работать через свой Google аккаунт.

Эффективность применения приемов визуализации мышления подтверждают результаты деятельности. Успеваемость по предмету сохраняется стабильно высокой и составляет 100%.

Гаджеты прочно вошли в повседневность современного человека, и не собираются сдавать своих прежних высот. Задача учителя – извлечь как можно больше пользы от этого союза и минимизировать риски, связанные с их использованием.

Powtoon, Genially, Gloster, Linoit, Go.playposit.com ...Что выбрать? Решать Вам. Я свой выбор уже сделала. Электронное обучение с использованием современных образовательных технологий – бесценный опыт и возможность повысить свой методический уровень.

- 
1. Артюхин М.С. Особенности современных средств обучения в контексте интерактивных технологий //URL: <http://docplayer.ru/51189157-Film-kak-interaktivnoe-sredstvo-obucheniya.html>.
  2. Лаврентьев Г.В. Учебное пособие: Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов. Ч. 1 / Г.В. Лаврентьев, Н.Б. Лаврентьева; Барнаул Алт. ун-т, 2009. 166 с.
  3. Федеральный Государственный образовательный стандарт основного общего образования //URL: <http://minobr.permkrai.ru/activity/fgos>.



Чащин К.А., Балужева А.А.  
ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ «ДЕБАТЫ» У СТУДЕНТОВ  
ХИМИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ В МАГИСТРАТУРЕ

*В данной статье рассматривается актуальность применения педагогической технологии «дебаты» у магистров химических специальностей.*

Дебаты – современная педагогическая технология, которая представляет особую форму дискуссии. Педагогическая технология «дебаты» – целенаправленный и упорядоченный обмен идеями и мнениями [1].

Дебаты как вид молодежной деятельности появился впервые в сороковые года XX века в США, так как именно в Соединенных Штатах традиции парламентаризма наиболее сильны. Толчком к развитию дебатов привели предвыборные кампании, особенно после первых телевизионных дискуссий во время президентских выборов между Джоном Кеннеди и Ричардом Никсоном в 1960 году. В России дебаты развиваются с 1994 года при поддержке Института «Открытое общество».

Технологию дебатов можно активно использовать в высших учебных заведениях, особенно на программах магистратуры. Во время проведения дебатов студентам предлагается провести активный поиск и анализ большого количества данных для поиска аргументов, взглянуть на проблему под разными углами, использовать нетрадиционные способы её решения, логически размышлять, для того, чтобы правильно выстроить доказательства. Так же данная технология позволяет участникам выбирать стратегию спора. Эта технология учит работать в команде и приучает учащихся слушать и слышать других, что в современном обществе очень важно. Ну и последнее это умение вести дискуссию. Этот навык пригодится не только в обычной жизни, но и в карьере, чтобы аргументированно отстаивать свою точку зрения. Все это неотъемлемые навыки, которые необходимо воспитать в рамках программы магистратуры, для создания настоящих лидеров и руководителей.

В магистратуре химико-технологического факультета не раз можно услышать фразу «вы же будущие руководители». И для развития компетенций необходимых управленцу можно применять дебаты.

Темы могут быть самые разные «женщины на производстве», «наращивание темпов добычи нефти приведёт к неминуемой катастрофе», «алкогольные напитки приносят вред здоровью человека» и другие [2].

Существует три формата проведения дебатов. В классических дебатах принимает участие 3 человека с каждой стороны и таймспикер. Задание выдаётся заранее, чтобы участники успели подготовиться. Также перед выступлением определяется спикер, который будет отстаивать честь команды. Следующий вариант модифицированные дебаты. Это классические дебаты с некоторыми

---

Чащин Кирилл Алексеевич – студент ФГБОУ Пермский национальный исследовательский политехнический университет  
Балужева Анна Андреевна – студентка ФГБОУ Пермский национальный исследовательский политехнический университет

изменениями, например, увеличением количества участников или вовлечением в дискуссию аудитории, разрешив ей задавать вопросы. Классические дебаты можно изменить под формат занятия так, как удобно преподавателю. Третий вариант экспресс-дебаты. Подготовка к таким сведена к минимуму и осуществляется непосредственно на паре. Такой формат можно рассматривать как вид обратной связи и закрепление материала [3].

Таким образом данная технология при обучении студентов в магистратуре является хорошим инструментом для воспитания достойных руководителей.

1. Алексеева М. П. Метод телекоммуникационных проектов как основа формирования межкультурной коммуникативной компетенции обучающихся //Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2009. № 3. С. 50-52.
2. Чмыхало О. Г. Формирование ключевых компетенций обучающихся с использованием технологии дебатов на уроках химии и во внеурочное время //URL: <https://infourok.ru>
3. Курицина С. И. Технология проведения дебатов. Лекции. Курсы повышения квалификации. Углич, 2007.

Широков Е.С.

#### О ПРИМЕНЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕГРАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ

*Данная статья посвящена использованию технологии интегрированного обучения в учебных учреждениях, готовящих высококвалифицированных специалистов технологического направления.*

Интегральная технология нацелена на становление целостного метода обучения к окружающему миру. Традиционный понятийный подход предусматривает деление наук на гуманитарные, естественные и технологические отрасли.

Проблема интеграции относится к педагогическим проблемам. В современном образовании без интеграции в учебно-воспитательном процессе сложно рассчитывать на высококачественные результаты в воспитании. В настоящее время обозначился ряд разных подходов и направлений в данной области интеграции через поиск межпредметных связей; тематическое прогнозирование по принципу прохождения схожих тем в разных дисциплинах; модернизацию новых курсов, соединяющих в себе информацию из различных предметов и др. Все это свидетельствует об актуальности самой проблемы интеграции и способствует поиску оптимальных путей ее организации [1].

Рассмотрение одних и тех же проблем с разных сторон позволяют студентам исследовать предмет подробнее и обнаружить взаимосвязь между дисциплинами, особенно это важно для магистрантов так как это развивает аналитиче-

ское мышление, и в дальнейшем благополучно сказывается на работе в промышленных отраслях.

В современном высшем образовании можно отследить схожесть большинства тематик в различных дисциплинах. Например, для написания курсовой или дипломной работы требуется определить оптимальные пути решения той или иной проблемы, и в этом зачастую помогают смежные дисциплины.

Процесс обучения направлен на решение таких задач, как:

1. Выявление закономерностей между исследуемыми проблемами;
2. Рассмотрение понятий, которые используются в разных предметных областях;
3. Демонстрация межпредметных связей и их использование при решении различных задач [2].

Плюсы и минусы. Одно из преимуществ интегрированных занятий в том, что они образуют целостность мира. Также такие занятия рассматриваются как источники новых связей между фактами в различных предметах.

К недостаткам интегрированного занятия необходимо отнести распределение времени, а именно его экономии. Необходим четкий расчёт времени на каждый вид деятельности, так как объем материала для двух предметов увеличивается. Если на отдельном занятии не хватает времени, преподаватель может исключить упражнения в ущерб только своей дисциплине. На интегрированном занятии исключение какого-либо материала из-за недостатка времени означает исключение чего-то нужного [3].

На мой взгляд, в современных условиях профессиональная подготовка будущего специалиста требует определенной доработки структуры научного знания и выработки новых подходов к образованию и технологии обучения. Интегрированное обучение, воспитание и развитие представляются наиболее оптимальными и результативными, они позволяют решить задачи целостной профессиональной подготовки будущих специалистов путем создания интегрированных курсов, обеспечивающих органическое слияние содержания, методов и форм организации учебного процесса в целях повышения его эффективности.

1. Коноплева А.Н., Лещинская Т.Л. Интегрированное обучение детей с особенностями психофизического развития. Мн.: НИО, 2003. 232 с.
2. Щукина Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе. М.: Просвещение, 1997. 159 с.
3. Майорова Т. Л. Технологии интегрированного урока. Плюсы и минусы //URL: <https://pedportal.net/attachments/000/962/701/962701.pdf?1428114870>

## Естественные и технические науки

Асфандиярова Л.Р., Забиров Т.З., Акбашев М.М.

### ПОЛУЧЕНИЕ ИНГИБИТОРА СОЛЯНОЙ КИСЛОЙ КОРРОЗИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

*Коррозионное воздействие кислотных растворов можно снизить путем добавления в них ингибиторов, которыми чаще всего являются органические соединения. Ингибирование наблюдается также при добавлении в кислую агрессивную среду некоторых неорганических солей, содержащих либо хорошо адсорбирующиеся анионы, либо обладающих окислительными свойствами, либо образующих трудно растворимые осадки. Нами предлагается синтез ингибиторов сернокислой коррозии из отходов хлорорганических производств.*

Применение ингибиторов коррозии позволяет существенно повысить надежность и долговечность оборудования, не изменяя технологии процесса, а именно, коррозионное воздействие кислотных растворов можно снизить путем добавления в них ингибиторов, которыми чаще всего являются органические соединения. Ингибирование наблюдается также при добавлении в кислую агрессивную среду некоторых неорганических солей, содержащих либо хорошо адсорбирующиеся анионы, либо обладающих окислительными свойствами, либо образующих трудно растворимые осадки.

Нами предлагается разработка метода получения ингибиторов солянокислой коррозии с применением отходов производства хлористого аллила и эпи-хлоргидрина, основным компонентом которого являются 1,3-цис, транс-дихлорпропены (более 50 % масс.). Благодаря высокой реакционной способности хлористый аллил находит широкое применение в промышленном синтезе, основная часть производимого аллилхлорида используется для получения эпи-хлоргидрина и синтетического глицерина. В этих целях, была проведена серия экспериментов по синтезу ингибиторов солянокислой коррозии с использованием 1,3-дихлорпропеновой фракции, содержащейся в отходах производства [1].

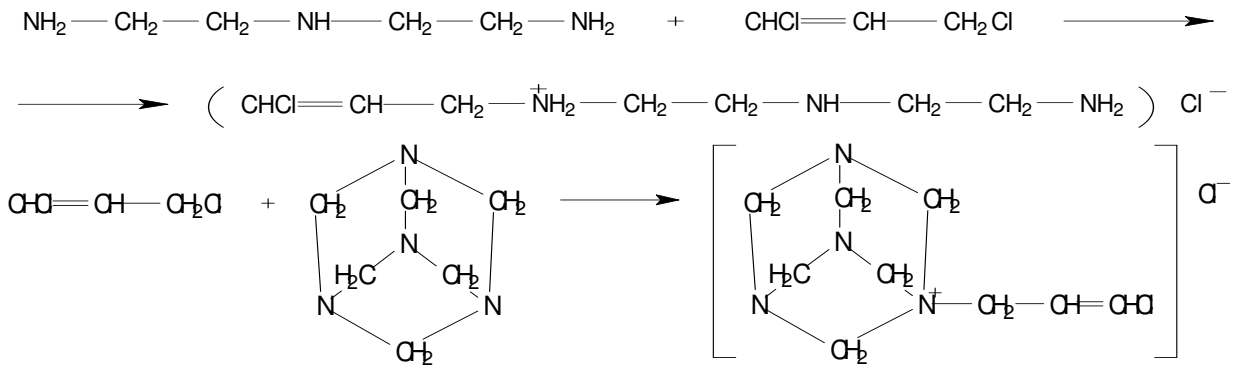
Синтез проводили следующим образом: в реактор с мешалкой загружали расчетное количество полиэтиленполиаминов, затем добавляли необходимое количество воды, далее дозировали 1,3-дихлорпропеновую фракцию. С периодичностью в 15-20 минут производили отбор проб, на анализ ионов хлора. Далее в реакционную массу дозировали водный раствор уротропина и выдерживали при включенной мешалке в течение при температуре 70°C. После расслаи-

---

Асфандиярова Лилия Рафиковна – к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет, филиал в г. Стерлитамак  
Забиров Тимур Зульфугарович – техник-лаборант ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет, филиал в г. Стерлитамак  
Акбашев Марсель Маратович – студент ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет, филиал в г. Стерлитамак

вания реакционной массы, органический слой отделяли от водного – ингибитора.

Химизм процесса описывается следующими уравнениями:



Для получения ингибированной соляной кислоты применяются ингибиторы солянокислой коррозии, которые вводят в абгазную соляную кислоту в определенном соотношении, для обеспечения требуемого защитного действия, которое определяется как отношение потери массы стальной пластины погруженной на сутки в ингибированную соляную кислоту к потере массы той же пластины погруженной на сутки в неингибированную соляную кислоту. Защитное действие промышленных образцов ингибитора солянокислой коррозии находится на уровне 99,3-99,5 %, защитное действие полученных образцов составило 90,0-95,0 %.

Таким образом, предложенный метод получения ингибитора солянокислой коррозии, позволит получить не только востребованный и конкурентноспособный на рынке продукт, но позволит утилизировать часть крупнотоннажных хлорорганических отходов и значительно снизить техногенную нагрузку на окружающую среду.

1. Асфандиярова Л.Р., Утилизация хлорорганических отходов с получением ингибиторов солянокислой коррозии / Л.Р. Асфандиярова, Р.Н. Асфандияров, М.С. Лузина, А.А. Антошкина // Технология, автоматизация, оборудование и экология промышленных предприятий: материалы региональной научно-практической конференции. Тез. докл. г. Уфа, 2008 С. 268-270.

Асфандиярова Л.Р., Забиров Т.З., Байтимиров А.Р.  
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРИ ПОМОЩИ  
МОНИТОРИНГА СНЕЖНОГО И ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

*Вредные вещества, поступающие в атмосферу, в результате работы предприятий, рассеиваются на дальние расстояния от источников выбросов, затем растворяются в капельках атмосферной влаги и с осадками выпадают в снежный покров, откуда затем вымываются в почву. Атмосферные осадки приводят к росту концентрации серной, азотной и других кислот в почве, что сопровождается ее закислением и снижением урожайности. Поступающие в почву с осадками атмосферные аэрозоли в жидкой и твердой фазах, имеющие, как правило, сложный химический состав, способствуют накоплению в почве тяжелых металлов и разнообразных органических веществ, включая опасные галогенпроизводные углеводородов. В работе исследовано состояние атмосферного воздуха промышленного города с использованием мониторинга снежного и почвенного покрова.*

Определяющим фактором качества воздуха является поступление в атмосферу загрязняющих веществ в результате деятельности предприятий и организаций промышленного комплекса города, а также от автотранспортных средств. Загрязнение атмосферного воздуха промышленного города, в первую очередь, связано с высокими выбросами дымовых труб промышленных предприятий химического, нефтехимического и теплоэнергетического комплексов. Также в атмосферный воздух города поступают низкие выбросы из труб мелких котельных, производственных зданий и автомобильные выхлопы, которые сразу же оказываются в приземном слое и слабо разбавляются [1].

Основными компонентами загрязнения атмосферного воздуха в г.Стерлитамак являются: оксид углерода -76,7%, оксиды азота – 8,2% и органические соединения – 7,3%. Менее 5% от общей массы выбросов в атмосферу приходится на твердые вещества (пыль). Содержание в выбросах диоксида серы составило 2,2%. На долю прочих веществ приходится около 1% всех выбросов. Состав антропогенных загрязнений г.Стерлитамак представлен на рис.

Промышленную инфраструктуру г. Стерлитамак составляют 2 теплоэлектроцентрали, 3 предприятия химии и нефтепереработки, предприятие строительных материалов, ряд котельных и небольшие производства. Самые крупные предприятия расположены в северной, северо-восточной частях города. Влияние вредных веществ, содержащихся в атмосферном воздухе, на загрязнение почвенного покрова малоизученно в нашем городе. Поступающие в почву с осадками атмосферные аэрозоли в жидкой и твердой фазах, имеющие, как пра-

---

Асфандиярова Лилия Рафиковна – к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет, филиал в г. Стерлитамак  
Забиров Тимур Зульфукарович – техник-лаборант ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет, филиал в г. Стерлитамак  
Байтимиров Аскар Ринатович – студент ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет, филиал в г. Стерлитамак

вило, сложный химический состав, способствуют накоплению в почве тяжелых металлов и разнообразных органических веществ, включая опасные галогенпроизводные углеводородов [2].

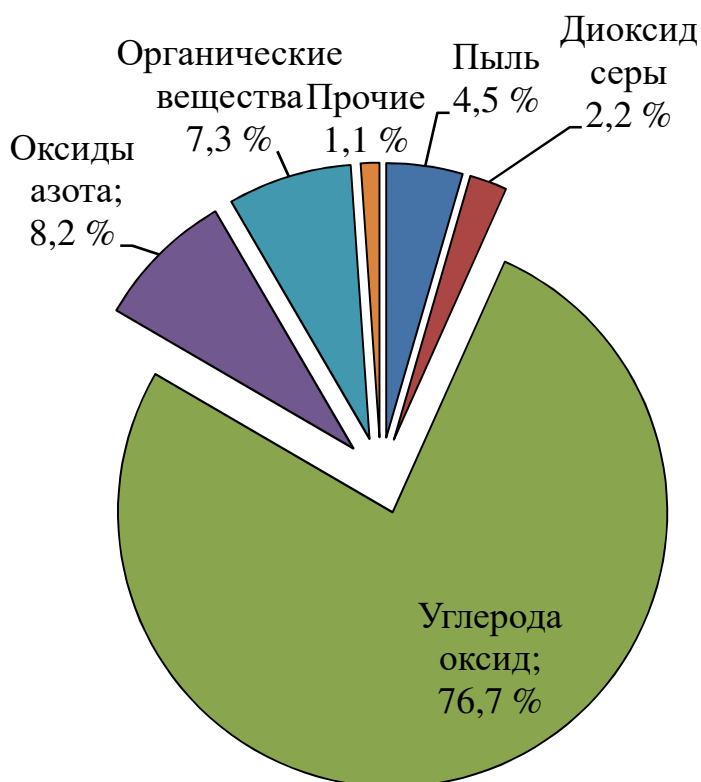


Рис. Состав антропогенных загрязнений г. Стерлитамак

Изучение распределения загрязнений в снежном и почвенном покрове позволяет дифференцировать зоны их выявления по интенсивности воздействия и дальности распространения выбросов.

Почва и снежный покров отражают различные временные характеристики загрязнения атмосферного воздуха. Содержание загрязняющих веществ в поверхностном слое почв населенных мест является результатом многолетнего воздействия загрязненного атмосферного воздуха, суммации колебания уровней загрязнения, связанные с изменениями технологического процесса, эффективностью пылегазоулавливания, влиянием метеорологических и других факторов.

В результате исследований нами проведена оценка состояния территории промышленного города на основе мониторинга снежного и почвенного покрова, установлено, что основную долю выбросов составляют вещества III-IV классов опасности (94,7%), среди которых оксиды углерода, азота и серы, при этом диоксид азота, пыль, углеводороды являются приоритетными загрязняющими веществами [3,4].

1. Валетдинов, А. Р. Мониторинг снежного покрова – рациональный инструмент в системе охраны окружающей среды и обеспечении экологиче-

- ской безопасности / А.Р. Валетдинов, Р.К. Валетдинов // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2007. № 4. С.19-28.
2. Дорожкува С. Л. Опыт исследования загрязнения атмосферного воздуха по содержанию загрязняющих веществ в снежном покрове и почвах (на примере компрессорной станции «Вынгапуровская») // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. 2002. № 3. С.167-173.
  3. Асфандиярова Л.Р. Оценка негативного воздействия на окружающую среду антропогенных факторов с использованием мониторинга снежного покрова на примере г. Стерлитамак РБ/ Л.Р. Асфандиярова, А.А. Панченко, Г.В. Галимова и др.// Нефтегазовое дело. 2012. № 2. С. 143-147.
  4. Асфандиярова Л. Р. Снежный покров как индикатор воздействия автотранспорта на окружающую среду / Л. Р. Асфандиярова, Г.В. Юнусова, А. А. Панченко// Природные ресурсы Сибири и Дальнего Востока – взгляд в будущее: материалы международного экологического форума. Кемерово: КузГТУ, 2013. С. 34-40.

Афанасенко Д.А.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ПУСКОВОЙ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯТОРОВ

*Рассматривается пусковая система вентиляторов, выявлены недостатки существующей системы: большой пусковой ток, большая нагрузка на механические части. Предложено установить системы плавного пуска и торможения Altistart 48. Рассмотрены технические вопросы реализации новой системы.*

В цехе 31 филиала «Ависма» ПАО «Корпорация ВСМПО-Ависма» на основном производственном участке ОПУ-2 установлены вентиляционные системы, благодаря которым в корпуса поступает теплый воздух. Проектом предусмотрено электропитание устанавливаемых вентиляторов ВР 80-100 на системах П-9 и П-10 взамен существующих Ц4-70 в помещении венткамеры на отметке +13.200 в осях 10 ... 15 в корпусе 1 цеха металлургии магния.

Исходные данные оборудования:

- электропитание выполнено с панелей № 6,8 ЩСУ-2 ТП 3-1;
- напряжение сети 380/220 В, 50 Гц;
- установленная мощность электроприемников – 160 кВт;
- количество электроприемников – 2.

Так как при пуске этих электродвигателей пусковой ток возрастает в 3-4 раза и достигает 500-600 А [1], предлагаю установить системы плавного пуска и торможения Altistart 48, которые устанавливаются на панелях № 6,8 ЩСУ-2. Устройство плавного пуска и торможения Altistart 48 представляет собой тиристорное переключающее устройство (регулятор напряжения), обеспечивающее плавный пуск и остановку трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором мощностью от 4 до 1200 кВт. Оно объединяет функции плавного пуска и торможения, защиты механизмов и двигателей, а также связи с сис-



темами автоматизации. В строительной, пищевой и химической отраслях так управляют центробежными механизмами, насосами, вентиляторами, компрессорами и конвейерами. Характеристики алгоритма управления плавного пуска Altistart 48 обеспечивают высокую надежность, безопасность и простоту ввода в эксплуатацию.

Пусковое устройство Altistart 48 – это экономически целесообразное решение, позволяющее: уменьшить стоимость эксплуатации механизмов путем снижения механических воздействий и улучшения эксплуатационной готовности оборудования; уменьшить влияние пуска двигателей на электрическую сеть за счет ограничения бросков тока и провалов напряжения в сети. Семейство устройств Altistart 48 включает в себя две гаммы изделий для трехфазной сети напряжением: 230 ... 415 В, 50/60 Гц; 208 ... 690 В, 50/60 Гц. Обе гаммы пусковых устройств Altistart 48 подразделяются на типоразмеры в зависимости от режима работы – нормального или тяжелого.

Управление вентиляторами выполнено ручное, с постов управления SB9, SB10 установленных по месту.

К прокладке приняты [3] кабели с медными жилами марки ВВГнг(А)-LS, КВВГЭнг-LS и КГН. Кабели силовой и контрольной сети прокладываются по существующим и проектируемым кабельным трассам.

1. Беккер В.Ф. Решение технологических проблем действующего производства средствами автоматизации. Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политех. ун-та, 2012. 312 с.
2. ПУЭ – 2019. С. 78–81.

Ашихмин Р.Н.

## ПУТИ РАЗВИТИЯ ВЫСТРЕЛОВ ДЛЯ ПОДСТВОЛЬНЫХ ГРАНАТОМЕТОВ

*В статье рассмотрены предпосылки к созданию гранатометного вооружения ведущими странами. Рассмотрены новые виды 40мм гранатометных выстрелов, а также пути развития уже существующих типов 40мм выстрелов для ручных, подствольных и станковых гранатометов.*

Мысль оснастить пехотинца техническими средствами для метания ручных гранат на большие дальности (свыше 100 м) воплотилась в металле в конце прошлого века. В то время были приняты на вооружение так называемые винтовочные гранаты.

Несмотря на достаточно высокую эффективность использования таких гранат, они, тем не менее, имели ряд недостатков:

- невозможность ведения огня из стрелкового оружия при присоединенном гранатомете;
- наличие в носимом боекомплекте специальных холостых патронов;
- весьма значительный и преждевременный износ канала ствола.

Дальнейшее развитие и усовершенствование этого вида индивидуального оружия было незаслуженно предано забвению.

Вооруженные конфликты и войны 60-х годов (Вьетнам, Арабо-Израильские конфликты) показали необходимость создания такого вида оружия, и в 1967 году был разработан, а в 1969 году принят на вооружение американской армии подствольный гранатомет M203, устанавливаемый на винтовках серии M16. В 1978 году на вооружение Советской армии был принят подствольный гранатомет ГП-25, разработанный тульскими оружейниками. Этот гранатомет находится на вооружении подразделений и частей Республики Беларусь [1].

Гранатометы и гранаты к ним испытывают в настоящее время период наиболее быстрого развития и модернизации.

Страны блока НАТО в настоящее время сосредоточились на разработке 40 мм подствольных и ручных гранатометов, а также станковых гранатометных комплексов.

40 мм низкоскоростные гранаты в настоящее время производятся порядка 25 компаниями в 18 странах мира в широком диапазоне номенклатур как летального, так и нелетального действия. Помимо штатных осколочных и фугасных они включают гранаты термобарического действия, «подпрыгивающие» гранаты осколочного действия (аналог отечественных ВОГ-25П, ВОГ-25ПМ), осколочные гранаты для применения под водой, а также дымовые, осветительные и сигнальные гранаты. Также разработаны гранаты для осуществления разведывательных мероприятий (например, гранаты семейства SPARCS от компании STK, включающие в состав видеокамеру, спускаемую на парашюте) и др. Дальность стрельбы такими гранатами составляет 400 м [2].

В последние годы получила активное развитие идея обеспечения дополнительных уровней функциональности для 40 мм подствольных и ручных гранатометных комплексов.

Она касается использования гранат, начальная скорость которых превышает начальную скорость штатных низкоскоростных гранат (гранаты со средней начальной скоростью), что обусловлено необходимостью обеспечения большей эффективной дальности стрельбы по сравнению со штатными низкоскоростными гранатами, а также большего поражающего действия. Длина гильз таких гранат находится в диапазоне от 46 мм до 51 мм. Первыми из таких гранат были гранаты производства фирмы MartinElectronics (в настоящее время является частью компании ChemringGroup). Также гранаты со средней начальной скоростью разрабатывает компания Rheinmetall.

Более тяжелые гранаты при большей начальной скорости обеспечивают возможность поражения целей на дальностях до 700-800 м. Стрельба такими гранатами на малые дистанции обеспечивает более пологие траектории и меньшее время подлета к цели по сравнению со штатными низкоскоростными гранатами, обеспечивая тем самым существенное повышение вероятности поражения цели.

Однако стрельба гранатами средней скорости обусловлена воздействием на стрелка и оружие существенно большего по величине усилия отдачи, особенно

при стрельбе из оружия с малой массой, поэтому на сегодня эти гранаты наиболее применимы для стрельбы из тяжелых шестиствольных гранатометов револьверного типа. Во избежание возможности стрельбы гранатами средней скорости из подствольных гранатометов, предназначенных для стрельбы низкоскоростными гранатами, компания Rheinmetall, например, вводит специальные конструктивные решения в конструкцию гильз гранат средней скорости.

1. Родионов А.Н. Пособие по огневой и инженерной подготовке, подготовке по связи. Гродно: Изд-во ГрГУ, 2007.
2. Официальный сайт компании Singapore Technologies Engineering Ltd (STK) //URL: <http://www.stengg.com>.

Балуева А.А.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЙ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

*Рассматривается актуальность применения кейс-технологии у студентов химических специальностей. Так же более подробно рассмотрен один из известных кейс чемпионатов «CASE-IN».*

«Кейс-технология – это интерактивная технология для краткосрочного обучения на основе реальных или вымышленных ситуаций, направленных не столько на усвоение знаний, сколько на формирование у учащихся новых качеств и умений [1]. В последнее время набирающая популярность в разных областях.

Кейс чемпионаты формируют и развивают такие качества, как умение искать, обрабатывать и анализировать много информации из разных источников, принимать решения в нестандартных условиях. Нельзя не сказать, про навык работы в команде. Только сплоченная команда, которая может слышать каждого участника команды придет к успеху. Все эти навыки задействованы при разработке решения. А на защите кейса не обойтись без навыка публично выступать, аргументировано отвечать и защищать свою точку зрения.

Решение кейса не отнимает много времени, так как организаторами устанавливаются строгие сроки сдачи решения, чаще всего это неделя или десять дней. В это время участники должны разобраться в кейсе, придумать решение и оформить презентацию для своей защиты.

Использование кейс-технологии становится популярным в современных условиях подготовки в том числе и у инженерных специальностей, так как студенты могут предложить новое виденье той или иной проблемы. Применять кейсы можно так же и у студентов химических специальностей, так как сейчас идет активное развитие химической промышленности, автоматизация и модернизация установок. Химическая промышленность одна из самых прогрессивных направлений производств. Ни одна страна не может обойтись без продуктов химического и нефтехимического синтеза.

В настоящее время студентам инженерных специальностей предлагаются кейсы с реальными проблемами производств, которым не могут найти традиционное решение.

Самым популярным кейс-чемпионатом в Пермском Политехническом университете является «CASE-IN». Чемпионат является международной системой соревнований среди не только студентов, но и школьников. Целью соревнований является популяризации инженерно-технического образования и привлечение самых перспективных молодых специалистов в отрасли топливно-энергетического, нефтехимического и минерально-сырьевого комплексов [2]. Чтобы достичь цели организаторы чемпионата совместно с Томским политехническим университетом создали сборник кейсов, которые были предложены в течение предыдущих трёх лет «Инженерный кейс: от практических задач до инновационных решений»

В ПНИПУ есть четыре профильные секции чемпионата: металлургия, нефтехимия, электроэнергетика, горное дело. У каждого направления есть свои стратегические партнеры. Для секции нефтехимии – это АО «СИБУР». У компании «СИБУР» всегда очень интересные кейсы, в последние 2 года – это преимущественно модернизация и автоматизация производств. Это делается для увеличения общей эффективности и безопасности производства.

Самым главным преимуществом кейс-технологии является то, что работа команды ведётся не по заданному алгоритму, где нужно пользоваться классическими учебниками. В этой технологии нет одного правильного решения! Решение каждой команды нестандартно и уникально.

- 
1. Шимутин Е.Н. Кейс-технологии в учебном процессе // Народное образование. 2009. № 2.
  2. Международный инженерный чемпионат «CASE-IN» //URL: <https://case-in.ru/article/110>.

Балуева А.А., Чашин К.А.

## ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ РАЗРАБОТКИ КАТАЛИЗАТОРОВ ГИДРИРОВАНИЯ АЦЕТИЛЕНА

*В данной статье рассматриваются несколько новых катализаторов для гидрирования ацетилена, для более эффективной очистки этан-этиленовой фракции.*

Этилен уже на протяжении длительного времени был и продолжает оставаться наиболее важным базовым полупродуктом мировой и отечественной нефтегазохимической промышленности. На базе этилена производится по крайней мере десятков крупнотоннажных нефтегазохимических продуктов, ко-

---

Балуева Анна Андреевна – студентка ФГБОУ Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Чашин Кирилл Алексеевич – студент ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет

торые, в свою очередь, являются источником для получения сотен и тысяч конечных продуктов нефтегазохимии и изделий из них [1].

Чтобы качественно переработать ацетилен из пирогаза необходимо удалить ацетилен, который удаляют путем гидрирования в присутствии катализатора, самым популярным является катализатор, содержащий палладий (палладиированный уголь), а в качестве гидрирующего агента обычно используется метановодородная фракция. Но на данный момент проводится много исследований по разработке более эффективных катализаторов.

Показано влияние различных носителей на каталитическую активность и длительность эксплуатации палладиевых катализаторов гидрирования ацетилена, в частности мезопористого носителя МСМ-41, модифицированного  $\text{TiO}_2$ , содержащего наночастицы Pd, внутренние каналы молекулярного сита катализатора приводят к очень узкому распределению по диаметру (2-3 нм) наночастиц Pd и предотвращает спекание частиц при высокотемпературной обработке. Превосходная производительность катализатора атомно-слоевого распределения объясняется малыми наночастицами Pd, которые равномерно диспергируются в мезопорах МСМ-41, так что для каталитической обработки доступно больше участков поверхности Pd [2].

Так же изучен носитель на основе карбида кремния SiC с наночастицами Pd, было обнаружено, что наночастицы Pd на основе SiC являются очень эффективным катализатором в реакциях селективного гидрирования ацетилена. Селективность этилена может быть примерно на 20% выше, чем на катализаторе Pd/TiO<sub>2</sub> при той же конверсии ацетилена. Также катализатор показал высокую стабильность [2].

Ещё исследован многослойных углеродных нанотрубок с частицами палладия Pd/MWNTs. Этот материал показал очень многообещающую селективность в отношении производства этилена с увеличением температуры, а также исключено образование олигомеров при гидрировании ацетилена [3].

Палладиевые нанокатализаторы на углеродных нановолокнах, допированных азотом Pd-N-CNFs, так же показали хорошие результаты. Данные показывают, что Pd изначально образует высокодисперсные частицы. Однако уменьшение концентрации Pd на углеродных нановолокнах, легированных азотом привели к уменьшению атомов на 0,15 мас.% и привели к стабилизации металла в атомарном состоянии. На поверхности CNF образуются порфириноподобные дефекты с четырьмя атомами азота, которые активно взаимодействуют с атомами палладия и таким образом могут быть ячейками для стабилизации атомов Pd. Каталитическая активность и селективность катализаторов Pd / N-CNF зависит от соотношения этих двух состояний палладия [4].

Биметаллические палладиевые нанокатализаторы типа Pd-M/C (M: Zn, Ga, Ag). В этих исследованиях в качестве опоры был использован углеродистый графитоподобный материал Сибунит. Реакцию проводили в среде N-метил-2-пирролидона при температуре 55 °C. В ходе исследования выяснено, что биметаллические катализаторы Pd-Zn/C, Pd-Ga/C и Pd-Ag/C проявляют большую ак-

тивность и селективность по отношению к целевому продукту, если сравнивать их с монометаллическими катализатор Pd / C [5].

Этилен является сырьём для полиэтилена, который используется повсеместно, поэтому исследование более эффективной очистки этилена сейчас является популярным направлением.

1. Брагинский О.Б. Мировая нефтехимическая промышленность. М.: Наука, 2003. 556 с.
2. Gong T., Huang Y., Qin L., Zhang W., Li J., Hui L., Feng H. Atomic layer deposited Palladium nanoparticle catalysts supported on Titanium dioxide modified MCM41 for selective hydrogenation of acetylene // Appl. Surf. Sci. 2019. V. 495. P. 143
3. Guo Z., Liu Y., Liu Y., Chu W. Promising SiC support for Pd catalyst in selective hydrogenation of acetylene to ethylene // Appl. Surf. Sci. 2018. V. 442. P. 736.
4. Bazzazzadegan H., Kazemeini M., Rashidi A.M. A high performance multi-walled carbon nanotube-supported palladium catalyst in selective hydrogenation of acetylene-ethylene mixtures // Appl. Catal., A. 2011. V. 399. P. 184.
5. Glyzdova D.V., Vedyagin A.A., Tsapina A.P., Kaichev V.V., Trigub A.L., Trenikhin M.V., Shlyapin D.A., Tsyulnikov P.G., Lavrenov A.V. A study on structural features of bimetallic Pd-M/C (M: Zn, Ga, Ag) catalysts for liquid-phase selective hydrogenation of acetylene // Appl. Catal., A. 2018. V. 563. P. 18.

Баранова А.Э., Рублев А.А.

## АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЛАСТМАСС СПОСОБОМ ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

*Рассматриваются этапы, являющиеся базовыми при разработке автоматизированного рабочего места технолога производства выпуска продукции изделий из пластмасс. Анализируются пакеты программ, используемые при подготовке производства.*

Процесс изготовления изделий из пластмассы методом литья под давлением включает в себя несколько этапов [1], которые можно разделить на две группы: подготовительные работы и непосредственно литье. Рассмотрим кратко эти этапы.

### I. Подготовительные работы.

1. Создание 3D-модели будущего изделия. Создать 3D -модель можно по чертежам, описанию или фотографии. Трёхмерное моделирование осуществляется с помощью специальных программ, описанных ниже. Далее идет изготовление прототипа, т.е. образца будущего изделия. Чаще всего это делается при

---

Баранова Анна Эдуардовна – магистрант ФГБОУ ВО Тамбовский государственный технический университет

Рублев Алексей Алексеевич – магистрант ФГБОУ ВО Тамбовский государственный технический университет

помощи 3D-печати. Прототип необходим для того, чтобы оценить и протестировать будущее изделие. Если были обнаружены какие-либо неточности, необходимо вернуться на первый этап и доработать 3D-модель.

2. Проектирование пресс-формы. Данный процесс осуществляется на основе 3D-модели будущего изделия. При проектировании важно учесть все мельчайшие детали и тонкости, а именно габариты и массу детали, количество деталей в пресс-форме, желаемое время цикла одной запрессовки, толщину стенки между рубашкой охлаждения и формующими частями, целесообразность применения в конструкции горячих каналов, количество толкателей, минимизация расхода материалов в конструкции пресс-формы.

3. Изготовление пресс-формы. Готовая 3D-модель пресс-формы разбивается на несколько частей: матрицу, пуансон, толкатели, направляющие, каналы, термопары, горячие каналы, пружины. Каждая часть пресс-формы изготавливается отдельно в инструментальном цехе предприятия.

4. Тестовая отливка. Далее с помощью готовой пресс-формы изготавливается первый экземпляр, который тщательно изучается и тестируется. Если были обнаружены неточности или изъяны, пресс-форма дорабатывается.

Подготовительные работы длятся от нескольких недель до нескольких месяцев. Однако это важный этап, на котором не стоит спешить, т.к. именно от него зависит качество будущих изделий.

## II. Процесс литья под давлением.

1. Привоз на склад материалов, красителей и комплектующих.

2. Выдача мастером сменного задания рабочим, выписка нарядов.

3. Смешивание материалов с красителями, обеспечение комплектующими на смену.

4. Наладка оборудования, установка необходимых пресс-форм, подвоз материалов к оборудованию, закачка материалов в бункер-сушилки.

5. Расплавление материала в узле пластификации при температуре 200-230<sup>0</sup>С.

6. Подача расплавленного пластика в пресс-форму под давлением.

7. Равномерное распределение пластика по пресс-форме. За счет давления пластик равномерно распределяется по форме заполняя даже небольшие отверстия.

8. Охлаждение пресс-формы до 5-70С, затвердевание пластика. Время охлаждения зависит от нескольких параметров: типа пластика, температуры пресс-формы и т.д. Для небольших изделий это, как правило, несколько секунд.

9. Выдача готового изделия. После того, как форма остыла, она размыкается для выдачи готового изделия.

10. Предъявление готовых изделий ОТК.

Среди программных продуктов [2] можно выделить: SolidWorks; Autodesk Inventor; AutoCAD; PTC ProE /Creo; CATIA; SpaceClaim; SketchUp; MOLDMAKER; Parasolid; AutoDesk 123D; NaroCad; ZCAD. Эти приложения широко известны. Функции программ во многом схожи.

Рассмотрим для примера приложение MOLDMAKER – это программное обеспечение, работающее в операционной среде Windows NT и UNIX. MOLDMAKER служит для проектирования простых и сложных пресс-форм для термопластавтоматов. Система поддерживает двусторонний интерфейс обмена данными для таких основных форматов хранения данных, как DXF, IGES, STL, VDA-FS и STEP.

Автоматизация перечисленных выше этапов с использования пакетов 3D моделирования позволит спланировать производство, найти оптимальные сроки выполнения производственной программы, при ограниченных производственных ресурсах, а также осуществлять оперативный контроль в процессе производства.

1. Мэллой Р.А. Конструирование пластмассовых изделий для литья под давлением. СПб.: Профессия, 2006. 512 с.
2. Обзор основных программ для 3d-моделирования //URL: <https://www.losprinters.ru/articles/obzor-osnovnyh-programm-dlya-3d-modelirovaniya>.

Бычин И.С.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ АБСОРБЦИИ ОКСИДОВ АЗОТА В ЖИДКОЙ ФАЗЕ

*Рассматривается химизм образования азотной кислоты. На основе экспериментальных данных при помощи дифференциальных уравнений моделируется процесс абсорбции с целью получить максимальную теоретическую концентрацию образующейся кислоты.*

Химизм процесса абсорбции в жидкой фазе происходит по реакциям поглощения (1) и полимеризации  $\text{NO}_2$  (2) соответственно:



Частную константу равновесия реакции (1) можно определить по уравнению Терещенко [1]:

$$\lg K_{p1} = 2,188 * 10^7 * T^{-2,58} - 4,571 * 10^2 * T^{-1,424} * C_{\text{HNO}_3} + 2,017,$$

где  $K_{p1}$  – частная константа;  $C$  – концентрация азотной кислоты, %;  $T$  – температура процесса, К.

Подставив  $T=303\text{K}$  и  $C=58\%$ , получим:

$$\lg K_{p1} = 2,188 * 10^7 * 303^{-2,58} - 4,571 * 10^2 * 303^{-1,424} * 58 + 2,017$$

$$K_{p1} = 841,4$$

В технологических расчетах необходимо учитывать, что  $\text{NO}_2$  в нитрозном газе находится в равновесии с  $\text{N}_2\text{O}_4$ , причем время установления равновесия незначительно и при  $25^\circ\text{C}$  и атмосферном давлении составляет  $10^{-4}$  с. Поэтому принято, что  $\text{NO}_2$  означает смесь  $\text{NO}_2$  и  $\text{N}_2\text{O}_4$  в количестве, определяемом уравнением равновесия [2].



Константа равновесия реакции (2) с большой точностью может быть вычислена по формуле:

$$\lg K_{p2} = -\frac{2692}{T} + 1,75\lg T + 0,00483T - 7,144 * 10^{-6}T^2 + 4,0704,$$

где  $K_{p2}$  – частная константа;  $T$  – температура процесса, К.

Подставив  $T=303\text{К}$ , получим:

$$\lg K_{p2} = -\frac{2692}{303} + 1,75\lg 303 + 0,00483 * 303 - 7,144 * 10^{-6} * 303^2 + 4,0704$$

$$K_{p2} = 2,17$$

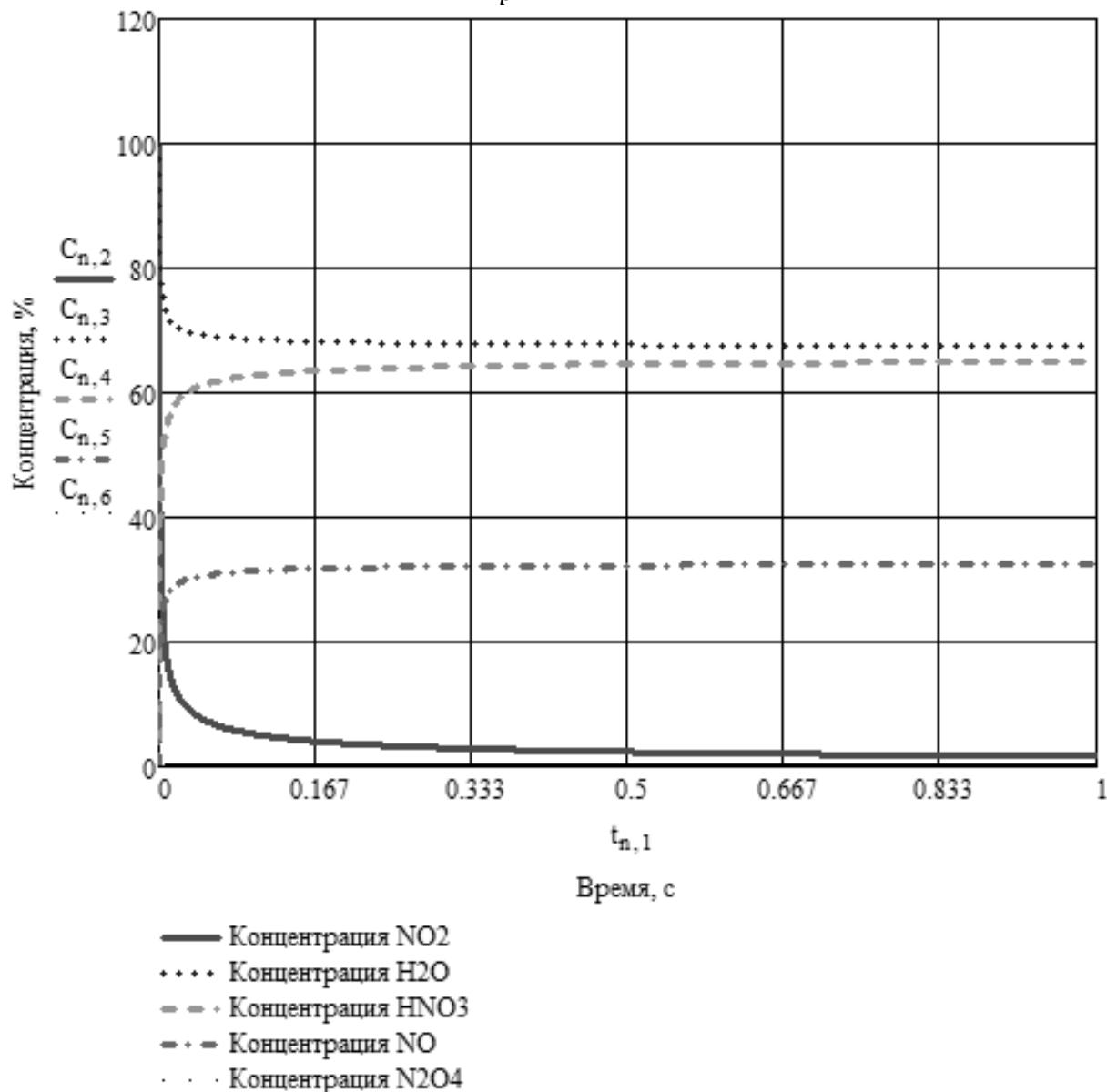


Рис. Моделирование в MathCAD

По уравнениям реакций (1) и (2) составляем дифференциальные уравнения зависимостей концентраций веществ от времени:

$$\frac{dCa}{dt} = -3 * k_1 * C_A^3 * C_B - 2 * k_2 * C_A^2,$$

$$\frac{dCb}{dt} = -k_1 * C_A^3 * C_B,$$

$$\frac{dCc}{dt} = 2 * k_1 * C_A^3 * C_B,$$

$$\frac{dCd}{dt} = k_1 * C_A^3 * C_B,$$

$$\frac{dCe}{dt} = k_2 * C_A^2.$$

На основе вышеперечисленных данных смоделирован процесс абсорбции оксидов азота в жидкой фазе.

Исходя из графика, можно сделать вывод, что теоретически максимально возможная концентрация азотной кислоты, полученной при температуре равной 30°C, составляет ≈65%.

- 
1. Ильин А.П., Кунин А.В. Производство азотной кислоты. СПб.: Лань, 2013. 247 с.
  2. Бычин И.С. Повышение эффективности процесса абсорбции оксидов азота // Молодежная наука Прикамья. Пермь: ПНИПУ. 2020. С. 150-151.

Ваганов А.В.

## ПРИМЕНЕНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА ДЛЯ КОНТРОЛЯ РАБОТЫ ЩЕЛЕВОГО ПЕРФОРАТОРА

*В данной статье рассматривается проблема контроля щелевого перфоратора, который находится на 1500 м под землей, а также рассмотрен датчик дефектоскопии для проверки щелевого перфоратора и его принцип действия.*

За последние годы процесс перфорирования так и не изменился, нет никаких усовершенствований в работе гидромеханического щелевого перфоратора. Это можно объяснить тем, что видов перфорирования по вскрытию вторичного пласта очень многочисленно и перфорирование щелевое одно из них.

Помимо щелевого перфорирования применяют множество других видов перфорирования по вторичному вскрытию обсадной трубы, такие как пулевое, торпедное, кумулятивная перфорация, которая бывает корпусная и без корпусная, гидropескоструйная, сверлящая, газоструйная [1]. Рассмотрим недостатки данных видов, недостатки пулевого перфорирования заключаются в том, что пули вызывают большие динамические нагрузки на стенки обсадной трубы, а также пули не обеспечивают необходимой глубины прострела и не всегда выстрелы пробивают обсадную трубу. Торпедное перфорирование образует заусенцы, после взрыва, которые нарушают герметичность цемента в результате его растрескивания. Недостаток гидropескоструйной перфорации в том, что на ее операции требуется большое количество обслуживающего персонала и мощных технических средств. Сверлящая перфорация затрачивает большое количество времени для сверления каналов. Преимущества и недостатки гидромеха-

нической перфорации. Преимущественно по сравнению с другими видами перфорации в том, что гидромеханическая вскрывает все без исключения каналы продуктивного пласта с большой площадью участка, а недостаток не большая глубина проникновения в пласт и так же быстрый износ дисков [2].

Щелевой перфоратор применяют для безударного вскрытия эксплуатационных колонн добывающих и нагнетательных скважин, гидромониторного размыва цементного камня и намыва каверн с целью получения максимальной гидродинамической связи скважины с пластом. Принцип действия щелевой перфорации основан на одновременном формировании (вскрытии) двух щелей в стенке обсадной колонны, с приложением к ней усилия превышающего предел ее текучести. При таком воздействии формируются продольные щели, которые затем расширяются под воздействием истирающих нагрузок, длина двух диаметрально противоположенных щелей равна длине перемещения перфоратора в обсадной колонне. Перемещение перфоратора осуществляется совместно с колонной НКТ и практически равно ему (следует учитывать возможность растяжения и сжатия колонны НКТ). Нагрузка передается через жидкость от насосного агрегата на систему поршней перфоратора, а от них на режущие ролики. Конструкция перфоратора позволяет контролировать усилие, создаваемое на обсадную колонну путем изменения давления на выходе насосного агрегата.

Перфоратор раскатывает поверхность трубы дисками, которые выдвигаются под действием насосной жидкости, которая подается на поршни и толкатели, и вся конструкция поднимается и опускается в вертикальном положении. Такой датчик позволит определить вскрытие пласта. Датчик крепится к цилиндру перфоратора и работает на основе трансформатора по закону электромагнитной индукции. Напряжение, подаваемое на датчик, возбуждает магнитный поток внутри обсадной трубы за счет индукционных катушек, которые располагаются в датчике, и мы получаем замкнутый контур внутри обсадной трубы. Когда перфоратор раскатает трубу с одной или двух сторон появится зазор, что увеличит сопротивление магнитному потоку, которое мы зафиксируем, эту информацию мы преобразуем в график силы тока от сопротивления. Когда перфоратор раскатает щели датчик покажет, что амплитуда силы тока будет очень мало, соответственно щели раскатаны и работа щелевого перфоратора выполнена.

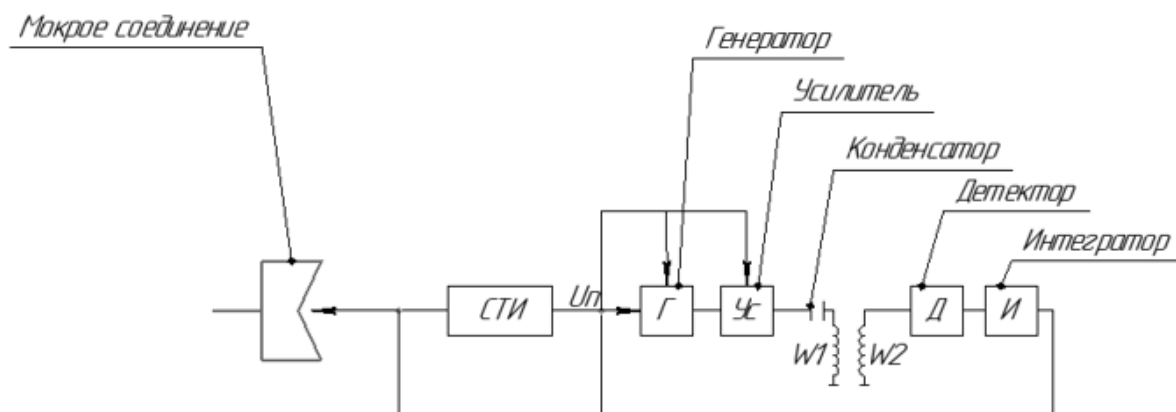


Рис. Структурная схема датчика

Мы подаем постоянное напряжение через мокрое соединение на датчик, после оно проходит через стабилизатор напряжения STU и выдает нам нужное переменное напряжение. Далее переменное напряжение проходит через генератор и усилитель, после попадает на первичную обмотку индукционной катушки и возбуждает магнитный поток. Во вторичной обмотке напряжение проходит через детектор и попадает в интегратор, от которого мы получаем нужную нам информацию о раскатанной продольной щели.

1. Вторичное вскрытие продуктивных пластов, вызов притока нефти (газа) и освоение скважин //URL:<https://www.neftemagnat.ru/enc/258>.
2. Достоинства и недостатки методов перфорации //URL:<https://vikidalka.ru/3-140628.html>.
3. Кузнецов М.И. Основы электротехники. М.: Высшая школа, 1970. 368 с.
4. Серебряков А.С. Трансформаторы: Учебное пособие. М., 2013.

Волков Д. С.

### ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ РАДИОЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ФАКТОР, ВЛИЯЮЩИЙ НА ОРГАНИЗМ И ПРОФИЛАКТИКА НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ЭФФЕКТОВ

*В статье рассматриваются вопросы изучения электромагнитных полей, источники ЭМИ, как негативный фактор влияющий на организм и состояние здоровья рабочих, а так же меры профилактики и защиты от воздействия электромагнитных полей на организм человека*

Электромагнитные волны различных диапазонов получили широкое применение в промышленности, науке, технике, медицине. Значительное применение нашли электромагнитные волны сверхвысоких частот в радиолокации, радиометеорологии, радиоастрономии, радионавигации, в космических исследованиях и ядерной физике [1].

Источниками электромагнитных полей радиочастотного диапазона являются:

- искусственные – радиостанции различных диапазонов и телевизионные передатчики; индивидуальные и мобильные средства связи, системы мобильной радиосвязи и системы спутниковой связи; системы охраны и радиолокационные системы службы слежения авиатранспорта; установки СВЧ-нагрева; медицинское диагностическое и терапевтическое оборудование; видеодисплейные терминалы и персональные компьютеры; электростанции, энергосиловые установки и трансформаторные подстанции; воздушные ЛЭП – электрическое и магнитное поле Земли;
- естественные – радиоизлучение Солнца и Галактик (реликтовое излучение, равномерно распространенное во Вселенной); атмосферное электричество; биологический электромагнитный фон.

Электромагнитные поля радиочастотного диапазона обладают выраженным биологическим действием и могут вызывать существенные изменения в состоянии практически всех систем организма человека, как обратимые, так и стойкие. Острое поражение электромагнитным излучением радиочастотного диапазона возникает, когда работающий оказывается в мощном электромагнитном поле и характеризуется возникновением «тепловых» эффектов [1].

Все биологические ткани по своим свойствам делятся на ткани с высоким содержанием воды (мышцы, кожа), с низким (жировая, костная ткани) и промежуточным (ткани головного и костного мозга, легких). Наиболее подвержены перегреву ткани с плохой циркуляцией и недостаточной терморегуляцией: глаза, желчный пузырь, участки желудочно-кишечного тракта, семенники. Облучение глаз может привести к развитию катаракты, что является одним из немногих специфических поражений, вызываемых ЭМИ.

Ведущее место в клинической картине хронического поражения занимают функциональные нарушения центральной нервной и сердечно-сосудистой систем. При длительном воздействии радиочастотных электромагнитных волн наблюдаются неустойчивость сосудистых реакций, синюшность конечностей, потливость, тремор век и пальцев вытянутых рук, оживление сухожильных рефлексов [2].

Эндокринно-обменные нарушения проявляются на фоне функциональных расстройств центральной нервной системы. Нередко отмечаются сдвиги в функциональном состоянии щитовидной железы в сторону повышения активности, причем клинические признаки, как правило, не выявляются. При выраженных формах патологии нарушается деятельность половых желез [2].

Меры профилактики воздействия на человека электромагнитных полей радиочастотного диапазона:

- лечебно-профилактические мероприятия и использования средств индивидуальной защиты;
- выбор рациональных режимов работы оборудования;
- ограничение места и времени нахождения персонала в зоне воздействия;
- ранняя диагностика и лечения нарушений в состоянии здоровья работника;
- предварительные и периодические медицинские осмотры[3].

В зависимости от условий облучения, характера и места нахождения источников электромагнитного излучения радиочастот могут быть применены различные средства и методы защиты от облучения:

- защита временем - ограничение времени пребывания человека в электромагнитном поле;
- защита расстоянием - применяется, если невозможно ослабить интенсивность облучения другими мерами;
- экранирование источника излучения - используется для снижения интенсивности электромагнитного поля на рабочем месте или устранения опасных зон излучения (металлические листы, сетки, шкафы, кожухи ит.д.);

- уменьшение мощности излучения - за счет применения специальных устройств [3].

1. Пивоваров Ю.П. Влияние электромагнитного излучения компьютера на здоровье и профилактика его вредного воздействия / Ю.П. Пивоваров, И.Е. Чернозубов // Мед. помощь. 2002. № 5.
2. Терлецкий Н.А. О пользе и вреде излучения для жизни. Едиториал УРСС, 2001.

Вшивков Ф.И., Рачкова С.А., Мокрозуб В.Г.  
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
КОЖУХОТРУБЧАТЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ

*Описана функциональная модель проектирования кожухотрубчатых теплообменников, предназначена для создания системы автоматизированного проектирования включающей расчеты и разработку конструкторской и технологической документации.*

Кожухотрубчатые теплообменники (КТ) одни из самых распространенных видов аппаратов в химической промышленности. Несмотря на то, что имеется ряд типовых конструкций КТ, заводы изготовители при каждом новом заказе разрабатывают полный комплект конструкторской и технологической документации. Поэтому разработка системы автоматизированного проектирования (САПР) КТ является актуальной.

Существующие САПР оборудования химических производств охватывают отдельные этапы проектирования КТ, что является препятствием для минимизация участия человека в проектных работах и сокращения времени выполнения проекта.

На рис. представлена функциональная модель проектирования КТ.

Основные информационные потоки:

TZ – техническое задание на проектирование теплообменника (физические, коррозионные, взрывопожароопасные, токсические свойства теплоносителей, производительность, начальная и конечная температура первого теплоносителя, начальная температура второго теплоносителя)

П – поверхность теплообмена, расход и конечная температура второго теплоносителя;

---

Вшивков Федор Иванович - магистрант ФГБОУ ВО Тамбовский государственный технический университет

Рачкова Светлана Анатольевна – магистрант ФГБОУ ВО Тамбовский государственный технический университет

Мокрозуб Владимир Григорьевич – д.т.н., профессор ФГБОУ ВО Тамбовский государственный технический университет

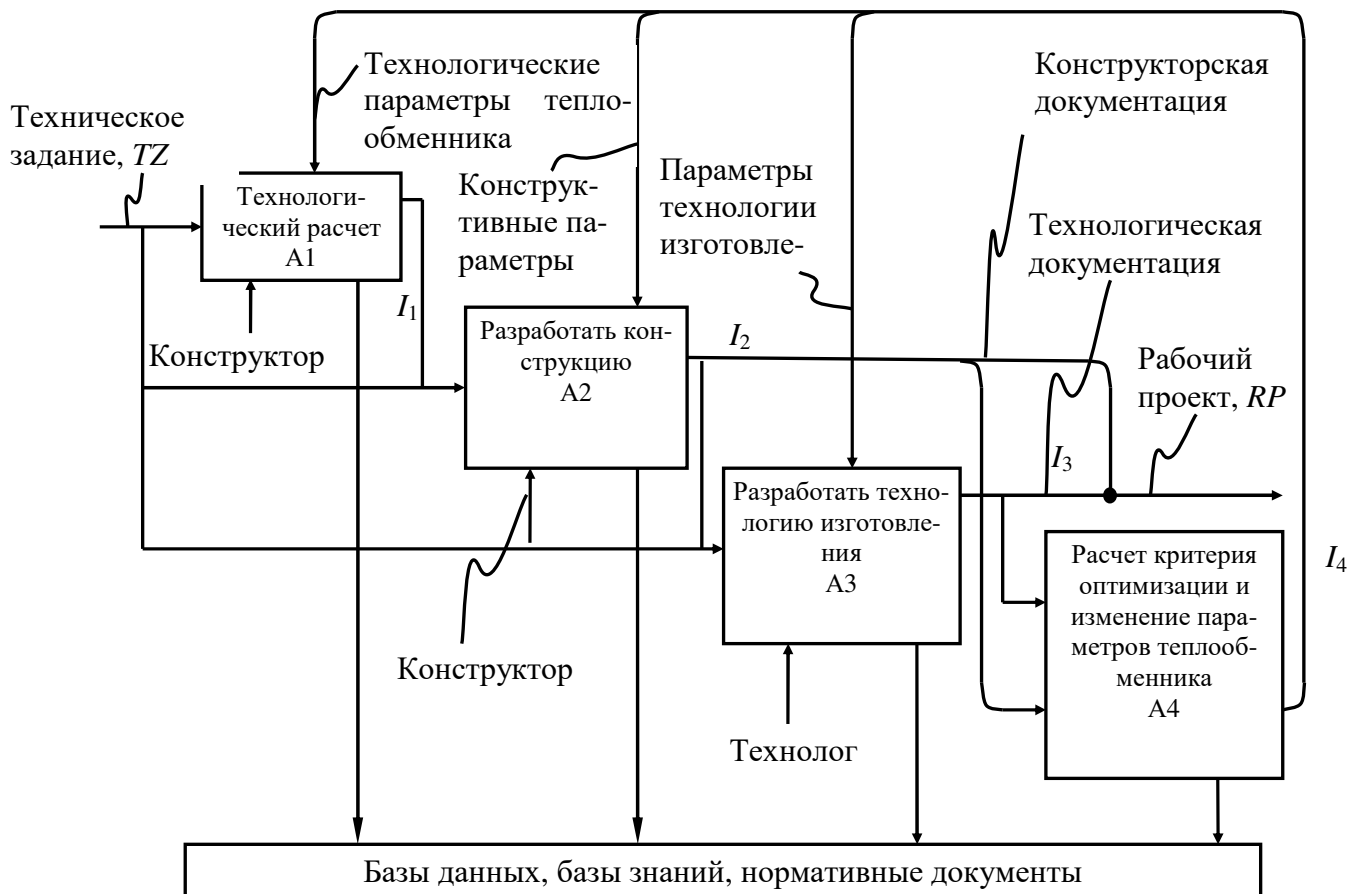


Рис. Функциональная модель проектирования КТ

$I_2$  – конструкторская документация (чертежи, спецификация, результаты расчета на прочность);

$I_3$  – технологическая документация (маршрутно–операционные карты, ведомости материалов и покупных изделий);

$I_4$  – результаты расчета себестоимости и возможные пути ее снижения.

Описанная функциональная модель используется при разработке САПР химического оборудования [1,2].

1. Немтинов В.А. Информационная модель объекта сложной технической системы / В.А.Немтинов, В.Г. Мокрозуб, Ю.В. Немтинова, Е.С. Егоров – // Радиотехника. 2010. № 12. С. 41-43.
2. Мокрозуб В.Г. Системный анализ процессов принятия решений при разработке технологического оборудования / В.Г.Мокрозуб, Е.Н. Малыгин, С.В.Карпушкин // Вестник Тамбовского государственного технического университета. 2017. Т. 23. № 3. С. 364-373.

Гинолов Т. Е., Ермакова Л. В.  
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОСТОВ ЖИВОЙ МАССЫ СОБАК  
РАЗНЫХ ТИПОВ ПО ВОЗРАСТНЫМ ПЕРИОДАМ

*В статье приведены результаты исследований приростов живой массы собак разных типов в период от 2 до 6 месячного возраста.*

Для характеристики интенсивности роста мелких, средних и крупных пород собак изучены изменения абсолютных, относительных и среднесуточных приростов живой массы у щенков от отъема собак разных пород: мелкие – шелти; средние – немецкая овчарка и крупные – среднеазиатская овчарка в период с 2 до 6-месячного возраста. Исследование проводили на базе кинологического питомника.

Организм собаки в индивидуальном порядке развивается неравномерно. Развитие разграничивается на определенные периоды, стадии, которые имеют качественные отличия друг от друга[1,2,3].

Исследование приростов живой массы собак породы шелти позволило сделать вывод о том, что абсолютный прирост живой массы в промежутке 4-6 месяцев превышает абсолютный прирост в 2-4 месяца. так абсолютный прирост щенков шелти в период с 2 до 4 месячного возраста составил 0,75 кг, тогда как за период с 4 до 6 месячного возраста, этот показатель достиг значения 2,8 кг. При изучении изменения среднесуточного прироста по этим периодам изданных приведенных выше следует, что среднесуточный прирост в период с 2 до 4 месячного возраста был ниже и составлял всего 12,5г, тогда в период с 4 до 6 месячного возраста этот показатель был равен 46,6 г. Относительный прирост щенков шелти по этим периодам составил 30,4% и 65,7% соответственно.

Исследование прироста живой массы щенков породы немецкая овчарка, позволило сделать следующие выводы: абсолютный прирост живой массы щенков в промежутке 4-6 месяцев превышает абсолютный прирост животных в 2-4 месяца. Абсолютный прирост в возрастном промежутке 2-4 месяца составил 9 кг, тогда как в 6 месяцев увеличился на 0,25 и составил 9,25кг. Среднесуточный прирост в период с 2 до 4 месяцев составил 150г, а к 6 месяцам вырос на 4,17г и составил 154,17г. Относительный прирост в промежутке 2-4 месяца составляет 65,22%, Поскольку, абсолютный прирост представляет собой разницу между массой тела конечной и начальной, то можно сделать вывод, что в период между 4 и 6 месяцами щенки растут более интенсивно. Так же можно сказать о среднесуточном приросте. Так как из таблицы мы видим, что значения промежутка 4-6 месяцев превышают значение промежутка от 2 до 4, исключение составляет относительный прирост.

Изучение приростов живой массы щенков среднеазиатской овчарки по возрастным периодам показал, что абсолютный прирост живой массы в промежутке 2-4 месяца превышает абсолютный прирост в 4-6 месяцев в 1,4 раза и составляет 12,25 кг. Поскольку, абсолютный прирост представляет собой разницу



между массой тела конечной и начальной, то можно сделать вывод, что в период между 2 и 4 месяцами щенки растут более интенсивно.

При анализе изменении абсолютного прироста щенков в разрезе трех пород, можно отметить, что абсолютный прирост собак пород шелти заметно меньше в сравнении с другими представленными породами. Это объясняется тем, что собаки породы шелти имеют наименьший размер в сравнении с другими породами. Этим же объясняется самый высокий абсолютный прирост живой массы у собак породы среднеазиатская овчарка. Так абсолютный прирост щенков немецкой овчарки в период 4-6 месяцев превышает этот же показатель у щенков породы среднеазиатская овчарка, не смотря на более крупные габариты вторых.

При анализе динамики изменения среднесуточного прироста у щенков разных пород, можно сделать вывод о более интенсивном увеличении этого показателя в период с четырёх до шести месяцев. Исключение составляют собаки породы среднеазиатская овчарка. Причем наибольший среднесуточный прирост в промежутке 4-6 месяцев наблюдается у собак породы немецкая овчарка, не смотря на превосходство в размерах среднеазиатской.

У более крупных пород, таких как немецкая и среднеазиатская овчарка относительный прирост в период с 2 до 4 месяцев значительно превышает этот же показатель, но в промежутке от 4 до 6 месяцев. Исключение составляют щенки породы шелти, у которых наоборот, показатели в первые месяцы ниже, чем в промежутке 4-6 месяцев.

Из этого можно сделать вывод, что живая масса более интенсивно растёт у мелких собак, таких как собаки породы шелти в возрасте от 4 до 6 месяцев, а собаки крупных и средних пород, такие как немецкая и среднеазиатская овчарка более интенсивно растут в промежутке от двух до четырёх месяцев.

1. Фаритов Т.А. Практическое собаководство / Т.А. Фаритов, Ф.С. Хазиахметов, Е.А. Платонов. СПб.: Лань, 2019. 448 с.
2. Гриценко В.В. Курс теории дрессировки собак. СПб.: Лань, 2019. 364 с.

Глотов С.В.

## ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ВОДОНОСОНОЙ СТАНЦИИ

*В работе раскрывается электроснабжения насосной станции № 3. Недостатки и достоинства самой подстанции. Минусы и плюсы питающего оборудования ввода. Рассмотрен технологический план работы оборудования питающего от подстанции.*

Водонасосная станция № 3 находится в корп. 536 [1]. Подстанция пароводохозяйство (ПВХ) получает напряжение 6 кВ основной с ТЭЦ-4 от ячеек №№ 5, 6, 21, 32, ГРУ-6 кВ и резерв с подстанции № 7 от ячеек № 9 и № 22.

На первой секции 6 кВ находятся ячейки: яч. № 3 – насос № 3, 570 кВт, яч. № 5 – ввод с ТЭЦ-4; яч. № 9 – ввод с п/ст № 7; яч. № 16 – насос № 16, 250 кВт; яч. № 20 – насос № 20, 570 кВт; яч. № 24 – СМВ-1.

---

Глотов Сергей Владимирович – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет

На второй секции 6 кВ находятся: яч. № 6 – ввод с ТЭЦ-4 яч. № 6, яч. № 14 – насос № 14, 475 кВт, яч. № 17 – насос № 17, 250 кВт, яч. № 11 – насос № 11, 570 кВт, яч. № 2 – насос № 2, 570 кВт, яч. № 5 – трансформатор № 2, 250 кВА.

На третьей секции 6 кВ находятся: яч. № 15 – СМВ-2, яч. № 18 – насос № 18, 250 кВт, яч. № 10 – насос № 10, 630 кВт, яч. № 12 – насос № 12, 570 кВт, яч. № 21 – ввод с ТЭЦ-4 яч. № 21, яч. № 4 – трансформатор № 1, 320 кВА.

На четвертой секции 6 кВ находятся: яч. № 22 – ввод с п/ст № 7 яч. № 45, яч. № 19 – насос № 19, 250 кВт, яч. № 32 – ввод с ТЭЦ-4 яч. № 32, яч. № 8 – насос № 8, 630 кВт, яч. № 7 – насос № 7, 410 кВт, яч. № 1 – насос № 1, 630 кВт, яч. № 13 – насос № 13, 250 кВт, яч. № 21 – насос № 21, 630 кВт [2].

Недостатком оборудования подстанции ПВХ является моральный и физический износ: в кабинах МВ установлены выключатели типа ВМ-14, ВМ-16, ВМГ-133 и ВМП-10 [2]; для включения МВ ячеек 6 кВ на фасадной стороне форкамеры смонтированы приводы типа ПС-10, ПЭ-11, КАМ [2].

Приводы ПС-10 и ПЭ-11 электромагнитные, включение и отключение МВ происходит при помощи электромагнитных катушек включения и отключения. Привод КАМ ручного управления, установлен на ячейке № 21 ввод-3. Для включения МВ на фасадной стороне форкамеры ячейки № 21 имеется штурвал, при повороте которого по часовой стрелке включается МВ, а при повороте против часовой стрелки МВ отключается. Штурвал фиксируется во включенном и отключенном положениях при помощи специального штыря, который вставляется в специальное отверстие привода и не допускает самопроизвольный поворот штурвала. Приводы КАМ имеют только электромагнит отключения, работающий от действия защит. Включающего электромагнита на приводах КАМ нет, поэтому не предусмотрен контактор разрывной линейный [3]. Старое здание при неблагоприятной погоде (дождь) стены ПС текут и образуются лужи под оборудованием. Понижается сопротивление изоляции оборудования.

Достоинства оборудования подстанции ПВХ:

- распределительное устройства 6 кВ подстанции «ПВХ» состоит из ячеек, обслуживаемых с двух сторон [1];
- посредством железобетонных стен и перегородок ячейки 6 кВ отделены друг от друга, образованы форкамеры и кабины МВ [1];
- для надежного электропитания потребителей на подстанции смонтирована автоматика ввода резерва [2].

Минусы питающего ввода ТЭЦ-4 – это старое здание и оборудование.

Плюсы питающего ввода ТЭЦ-4 – независимый источник питания создает электроэнергию самостоятельно.

Минусы питающего оборудования ввода ПС № 7: включение вручную резервных яч. 9, 22. Плюсы питающего оборудования ввода ПС № 7: новая подстанция; имеется несколько независимых источников питания; технологический план работы оборудования питающегося от подстанции.

В работе находятся: вводы яч. 5, 6, 21, 32; трансформаторы яч. 4, 5. Необходимость включения насосов определяет персонал цеха пароводоснабжения и технологической канализации: основной цикл яч. 20, 3, 14, 11, 2, 10, 12, 8, 7, 1,

13, 21), резервные насосы пожаротушения яч. 16, 17, 18, 19; в горячем резерве СМВ яч 24, 15 и резервные вводы с ПС № 7 яч. 9, 22 [2].

Таким образом, существующая система электроснабжения водонасосной станции требует коренной модернизации и представляет простор для инженерного творчества.

1. Инструкция «Охрана труда и промышленной безопасности цеха электроснабжения» Уралхим, 2015. 179 с.
2. Инструкция по оперативному обслуживанию и эксплуатации электрооборудования подстанции «ПВХ» Уралхим, 2018. 47 с.
3. Инструкция электромонтера по обслуживанию подстанций 4 разряда цеха электроснабжения Уралхим, 2020. 81 с.

Гречка П.Е.

## ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ Е 251 НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

*В данной работе представлено краткое исследование влияния нитрата натрия в пищевых продуктах на организм человека.*

Е 251 пищевая добавка больше известная как нитрат натрия ( $\text{NaNO}_3$ ), относящаяся к группе консервантов и фиксаторов окраски, которая активно используется при производстве продуктов питания.

В мясной промышленности фиксаторы окраски необходимы для стабилизации красного окрашивания мясoproдуктов. Обработка мяса нитритом или нитратом приводит к образованию нитрозомиоглобина, красителя, обеспечивающий нужный цвет и не изменяющийся при хранении, варке и запекании, тем самым давая необходимый товарный вид продукту [1].

Пищевая добавка Е 251 в последнее время стала незаменимым компонентом при производстве продуктов массового потребления. Ее можно встретить не только в мясных продуктах, но и в сыре, изделиях из рыбы. Помимо фиксатора окраски нитрат натрия проявляет слабо выраженные бактерицидные свойства, он способен приостановить развитие патогенной микрофлоры. Из-за слабого воздействия в качестве консерванта применяется редко, чаще всего в сочетании с другими добавками [2].

Суточное потребление Е 251 не должно превышать 5 мг на 1 кг массы тела человека.  $\text{NaNO}_3$  относится к группе умеренно опасных веществ, 3 класс согласно ГОСТ 12.1.007–76. Избыток данного химического элемента может привести к уменьшению концентрации гемоглобина, вызывая кислородное голодание организма, нарушение работы сердца и сосудов. Также биологически активное вещество нитрат натрия преобразуется в канцероген, который в свою очередь способен спровоцировать образование и развитие злокачественных раковых образований [3].

Однако, как показали исследования, данный консервант малотоксичный и существенного вреда нанести не успевает при употреблении готовой продук-

ции. Организм человека выводит более 60% химического продукта естественным образом, при условии, что человек потребляет достаточное количество воды.

1. Габриелян О.С. Крупина Т.С. Пищевые добавки. М.: Издательский дом Дрофа, 2010.
2. Нитрат натрия: Е 251 //URL: <https://foodandhealth.ru/dobavki/nitrat-natriya-e251>.
3. Пищевой консервант нитрат натрия //URL: <https://vkusologia.ru/dobavki/konservanty/e251.html>.

Дубинкин М.В.

## ШАХТНАЯ ПЕЧЬ ДЛЯ ОБЖИГА КУСКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Приведены сведения об особенностях конструкции шахтной печи для обжига известняка за счет тепла при горении природного газа.*

Данный тип печи широко используется в металлургической и химической промышленности, строительных материалов, сахарной промышленности. В отраслях, использующих шахтные печи для термообработки кусковых материалов: известняка, фосфоритов, сидеритов, железных руд и т.п. Один из примеров – линия по производству мелкодисперсной извести в цехе № 38 филиала «АВИСМА» ОАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА» [1]. Обожженная известь применяется для приготовления известкового молока, которое используется для очистки газов содержащих хлор и его соединения.

Тип печи – шахтная. Печь обжига представляет собой аппарат цилиндрической формы высотой 19 м. Печь делится на три зоны: зона подготовки (верхняя часть печи), зона обжига (средняя часть печи на уровне газовых горелок), зона охлаждения (нижняя часть). От полезного объема печи зона подготовки занимает 35%, зона обжига – 40%, зона охлаждения – 25%.

Известняк поступает в расходный бункер со склада. Из расходного бункера известняк подается скиповым подъемником в печь обжига через подающее устройство, в верхней части печи. Обожженная известь выгружается через устройство выгрузки в нижней части печи. Загрузка и выгрузка ведется через определенные промежутки времени порциями. Таким образом печь обжига постоянно загружена известняком. Известняк движется по шахте печи вниз под действием своего веса за счет производимой выгрузки снизу печи.

Природный газ из ГРУ (газораспределительный узел) поступает в печь через периферийные газовые горелки верхнего – 4 шт. и нижнего – 14 шт. ярусов, находящихся в зоне обжига. Воздух на горение поступает благодаря присосам в устройстве выгрузки извести обожженной, за счет создаваемого дымососом разрежения внутри печи.

В зоне подготовки известняк сушится дымовыми газами, образующимися при горении природного газа, и нагревается к концу зоны до температуры

900°C. После этого он спускается в зону обжига, где происходит интенсивное разложение карбоната кальция и получение извести обожженной, температура при этом может достигать 1150 ... 1200°C. Обжиг известняка производится за счет тепла, выделяющегося при сгорании природного газа

Воздух в зону охлаждения или вдувают вентилятором, или засасывают дымососом, установленным над печью. Загрузку материала в печь осуществляют периодически по показаниям датчиков уровня слоя, установленным в верхней части шахты. Выгрузку обожженных и охлажденных материалов проводят непрерывно или периодически выгрузочными устройствами. Отходящие печные газы выводятся из печи с верхней части шахты непрерывно. Основным недостатком прямоточно-противоточной шахтной печки является неравномерность газораспределения по объему слоя вследствие образования пустот в шахте, что обуславливает неравномерность распределения температур по толщине опускающегося слоя и получение извести неоднородного качества (известь содержит как пережженные куски, так и недообожженные) [2].

Решением может стать печь с выносной топкой. Данная печь с камерами между вертикальными стенками, арками для подачи теплоносителя и воздуха для охлаждения. При этом полости для охлаждающего воздуха идут перпендикулярно осевым плоскостям арок, а полости для отвода воздуха установлены в шахматном порядке (патент RU&№ 2321809&C2, F27B 1/10, 2006) [3]. Основной трудностью создания печи высокой производительности является небольшая толщина опускающегося слоя в зоне обжига между стенами шахты, вызванной малой глубиной проникновения газов в слой; сложная конфигурация шахты в зоне обжига. Это усложняет футеровочные работы; неравномерность износа футеровки, приводит к снижению коэффициента использования печи и, как следствие, к повышению удельного расхода тепла на обжиг. В этой конструкции/уравнивание температурного поля в печи производится за счет оснащения зоны обжига газораспределительным керном, который представляет собой вертикальные плоскости, через которые вводят природный газ в двух уровнях. Выравнивание температурного поля достигается путем усиления «пристенного» эффекта в центральной части печи.

Кроме того, газораспределительный керн изменяет направление движения материала при входе его в сектора керна, что приводит к перемешиванию материала и способствует усреднению температуры кусков. При этом имеет место равномерный прогрев материала, упрощение конструкции системы отопления печи, упрощение автоматизации системы отопления печи.

Отопление печи производится посредством одной центральной топки, в которой можно полностью сжигать топливный газ, получать полугаз или готовить смесь топливного газа с рециркулятом.

Из топки газ распределяется по каналам керна, из которых через отверстия попадает в пристенную область секторов. Конструкция реализует идею полного сжигания топлива в пристенной области секторов зоны обжига. Центральное расположение топки и один подвод топливного газа минимизирует тепловые потери и предельно упрощает автоматику системы отопления.

1. Дубинкин М.В., Беккер В.Ф. Управление температурным режимом обжига в производстве мелкодисперсной извести. // Материалы всерос. науч.-техн. конф. «Автоматизированные системы управления и информационные технологии». Пермь: Изд-во ПНИПУ. 2018. С. 232–235.
2. Белоглазов И.Н. Математическое моделирование и численный анализ шахтных печей / И.Н. Белоглазов, В.О. Голубев // Цветные металлы. 2005. № 7.
3. Шахтная печь для обжига кусковых материалов. Патент RU (11) 2 321 809(13) С2 F27B 1/10 / А.Ф. Решетняк, И.А. Решетняк, Л.М. Соколов, И.И. Тихонов, В.В. Мадисон, В.Т. Рязанов. Опубл. 10.01.2006.

Елизаров А.В.

## ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ БУМАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Описаны потребители и питающие сети. Рассмотрено оборудование на действующем производстве, его работа и назначение, а так же его замена и модернизация.*

Питание на бумажный комбинат приходит с понизительной подстанции «Бумажная» 110 кВ. Напряжение поступает на главную понизительную подстанцию ГПП № 3 и с низкой стороны трансформатора выходит напряжение 10 кВ, и расходится на разные цеха. Напряжение проходит по кабелям марки АВВГ сечением 3х175 и поступает на распределительные подстанции, которые расположены на бумажном производстве. Питание проходит по шинам, откуда берут напряжения секции.

Рассмотрим одну из подстанций бумажного производства. Распределительная подстанция № 32 (РП-32). Питание эта подстанция берет с двух шинопроводов ГРУ 91 и ГРУ 79. Эта подстанция имеет две секции и 17 потребителей. На первую секцию питание приходит с шинопровода № 91.

В этой секции присутствуют потребители и резервные, рабочие ввода. Секция имеет 14 ячеек, из которых поступает питание потребителю. Каждая из ячеек обеспечена релейной защитой, кабельным отсеком, трансформаторным отсеком и отсеком выключателей. На первой секции расположены дефебрерные двигатели мощностью 3150 кВт. Также на секции присутствует насосы мощностью 400 кВт. Далее напряжение поступает на понижающие трансформаторы мощностью 1600 кВА и пониженное напряжение уходит в цеха на питание более маленьких потребителей.

Вторая секция идентична первой, она получает напряжение с шинопровода № 79, на ней также расположены дефебрёрные моторы и насосы, но отличие от первой секции обуславливается наличием ограничителей перенапряжения (ОПН) и наличием трансформатора напряжения. Также на первой секции присутствует авточастотная разгрузка, которая защищает секцию от большой нагрузки, также в секцию входит рабочие и резервные ввода, которые позволяют

при аварийных ситуациях с минимальной потерей времени переключаться. Двигатели защищены релейной защитой которые способны предотвратить его поломку или возгорание, так же стоят земляные трансформаторы тока которые реагируют на малейшие замыкания на землю.

Дефебрёрные двигатели измельчают щепу в более мелкую фракцию для производства бумаги. Они являются асинхронными машинами и работают с коэффициентом мощности равным единице. На двигатель поступает постоянное напряжение 6 кВ. Это и позволяет двигателю работать с такими высокими показателями.

Главными минусами таких машин является недолговечность статора, быстро изнашивается точильный камень и при пусках присутствуют большие токи. При больших токах и нагрузках в статоре сгорают секции, двигатель останавливается, и происходят простои в производстве. Замена и испытания отдельной секции требует немалого времени, что ещё больше усугубляет работу бумажных машин и других двигателей.

Выходы из данной ситуации есть. Рафинёрные двигатели. Синхронные машина с мощностью 215 МВт способна уменьшить сорность бумаги, увеличить качество продукции. Эти машины почти не требуют ремонта, его новейшая система защиты не даёт двигателю сгореть, двигатели имеют очень высокую производительность и малую габаритность.

Таким образом, была рассмотрена работа одной из подстанций бумажного производства, её питание и потребители, также были рассмотрены защиты потребителей их мощности, плюсы и минусы.

---

Епифанцев К.В., Сидоров И.И.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕНТРИФУЖНОГО КОСМИЧЕСКОГО УСКОРИТЕЛЯ ДЛЯ ВЫВОДА НА ОРБИТУ

*Рассмотрены возможности применения электроускорителей для запуска космических аппаратов. Предложено совместить электрический разгон и ускорение при помощи центробежной силы.*

Альтернатива современного традиционного пуска ракетного носителя с космодрома имеет несколько известных конструкций, которые отличаются существенно меньшей стоимостью и представляют собой мобильные установки корабельного или наземного базирования. В последнее время всё чаще стали рассматривать варианты безракетного вывода объектов на земную орбиту. До появления жидкостных ракетных двигателей единственным средством выхода в открытый космос считалась артиллерия. В основополагающем труде Исаака Ньютона «Математические начала натуральной философии» понятие космиче-

---

Епифанцев Кирилл Валерьевич – к.т.н., доцент ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

Сидоров Иван Ильич – студент ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

ских скоростей объяснялось с помощью пушки, которая стреляет все дальше и дальше. Хотя уже тогда было понятно, что, даже если гигантскую пушку удастся построить, стартовые перегрузки убьют любой экипаж [1].

На заре космической эры в 1961–1967 годах пушечные эксперименты продолжились в США. В ходе «Проекта высотных исследований» (High Altitude Research Project, HARP) было создано несколько пушек разного калибра, стреляющих вверх до высоты 180 км. Попытка добиться от артиллерии возможностей баллистических ракет была предпринята в Ираке в 1980-е. Но недостроенную систему уничтожили американские войска в ходе операции «Буря в пустыне» [2,3]. В 1990-е в США продолжились эксперименты с пушками, позволяющими достигать около космических скоростей. Проект SHARP (Super HARP) на базе лаборатории Лоуренса в Калифорнии проводил эксперименты с пушкой на легких газах, придающих 5-килограммовому снаряду скорость 3 км/с. Пушки на легких газах – водороде или гелии – действуют по принципу пневматических, только сжимается перед выстрелом не воздух, а газ низкой плотности. Такие пушки, сообщаящие снаряду скорость до 6–7 км/с, используются для моделирования столкновений с метеоритами или космическим мусором. Результатом экспериментов стал проект пушки, способной разгонять снаряд до 11 км/с, но миллиард долларов, требуемый на реализацию этой идеи, выделен не был. Есть и физические ограничения: так, снаряд должен набрать космическую скорость только за время движения в стволе. Эта скорость должна быть выше орбитальной, чтобы компенсировать торможение в атмосфере [4].

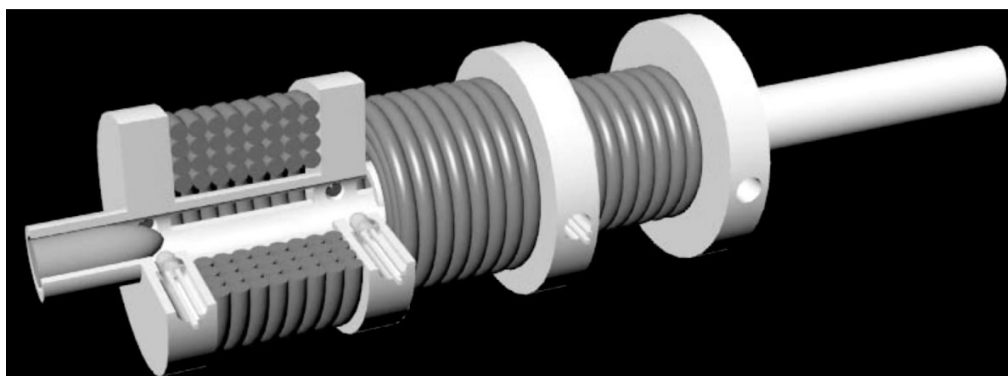


Рис. 1. Гаусс-ускоритель в 3-мерном моделировании

Схожими проблема будет обладать также и в гаусс-ускорителях (Рис.2), несмотря на то, что в качестве способа ускорения используется электромагнитное воздействие. Теоретически можно разогнать условный объект постепенно, но в таком случае проект не получится реализовать по массо-габаритным характеристикам.

Решением вышеизложенных проблем может стать создание установки по запуску объектов при помощи центробежной силы. Данная установка должна представлять из себя горизонтально расположенную центрифугу, постепенно раскручивающий «снаряд» до скорости, равной первой космической с целью вывода объекта на орбиту. Способ разгона «плеча» будет осуществляться при помощи схожего принципа, что и в гаусс-ускорителях, но в данном случае



электромагниты будут расположены в виде кольца, а не прямой трубы, что значительно снизит стоимость установки и сложность её изготовления, а также её массогабаритные характеристики.

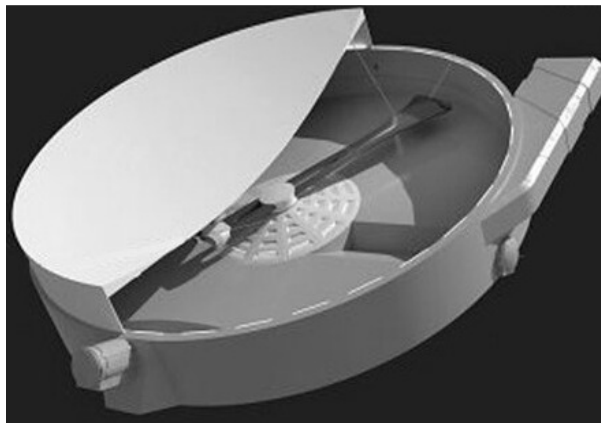


Рис. 2. Концепт SpinLaunch.

Стоит отметить что идентичный проект сейчас реализует компания SpinLaunch. В отличии от моего варианта они используют стандартные роторы для разгона, а также не рассматривают вариант морского старта. По их прогнозам данная установка позволит удешевить стоимость запуска в 20 раз, но пока они создали лишь тестовый образец, всё ещё не способный вывести объект на околоземную орбиту.

1. Электронный ресурс //URL: <https://hi--news-ru.turbopages.org/hi-news.ru/s/eto-interesno/kosmicheskaya-katapulta-spinlaunch-privlekla-30-millionov-dollarov-investicij.html>.
2. Электронный ресурс //URL: <https://russian7.ru/post/fau-3-kakuyu-super-pushku-postroili-v-tr>.
3. Электронный ресурс //URL: <https://habr.com/ru/post/490852>.
4. Поваляев, А. А. Задачник по радиосистемам управления и глобальным навигационным спутниковым системам. М.: Горячая линия-Телеком, 2019. 126 с.

Ильина В.Н.

## К ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ВЕХА ЯДОВИТОГО В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

*Обследовано девять ценологических популяций редкого для самарской флоры веха ядовитого в пойме р. Волги (в среднем течении) и ее притоков. Основные демографические параметры ценопопуляций свидетельствуют о слабой способности к самовосстановлению и самоподдержанию вида в регионе.*

Изучение особенностей структурной организации ценологических популяций (ЦП) редких видов растений является важным компонентом мониторинговых

исследований природных комплексов. Результаты исследований популяционного характера имеют научную и практическую значимость – при определении статуса редкости видов, выявлении адаптационных механизмов растений к действующим факторам среды на организменном, популяционном и видовом уровне, установлении лимитирующих рост и развитие популяций экологических факторов, а также динамики структуры фитоценозов [3, 5, 6].

В Самарской области ведется изучение ценологических популяций ряда редких представителей флоры. Среди них веж ядовитый. *Cicutavivosa* L., *Ariaceae* – это теневыносливое многолетнее травянистое растение 60–120 см высотой, с коротким толстым корневищем. Является одним из самых ядовитых растений токсичность которого не исчезает даже после сушки.

В ходе работ использованы основные методики и рекомендации, предложенные отечественными исследователями [1, 2, 4, 7, 8], в том числе определены индексы замещения и восстановления. Выявленные особенности демографической структуры представлены в таблице.

Таблица

Демографические параметры ценопопуляций вежа ядовитого в Самарской обл.

| № ЦП | Пункты исследования | p-v, % | g1-g3, % | ss-s, % | индекс замещения | индексвосст. |
|------|---------------------|--------|----------|---------|------------------|--------------|
| 1    | река Тишерек        | 27,3   | 72,7     | 0       | 0,38             | 0,38         |
| 2    | река Уса            | 25,6   | 70,6     | 3,8     | 0,34             | 0,36         |
| 3    | пойма р. Волга      | 26,6   | 73,4     | 0       | 0,36             | 0,36         |
| 4    |                     | 38,3   | 58,6     | 3,1     | 0,62             | 0,65         |
| 5    |                     | 23,6   | 72,3     | 4,1     | 0,31             | 0,33         |
| 6    |                     | 31,6   | 68,4     | 0       | 0,46             | 0,46         |
| 7    |                     | 19,9   | 80,1     | 0       | 0,25             | 0,25         |
| 8    |                     | 24,8   | 72,5     | 2,7     | 0,33             | 0,34         |
| 9    |                     | 22,8   | 77,2     | 0       | 0,30             | 0,30         |
|      | Среднее зн.         | 26,72  | 71,76    | 1,52    | 0,36             | 0,37         |

Установлено, что в природных популяциях вежа на территории Самарской области доминируют генеративные особи (g1-g3) – 71,76%, значительна доля прегенеративных растений (p-v) – 26,72%, незначителен вклад в состав популяций постгенеративных экземпляров (ss-s) – 1,52%. Средние индексы замещения (0,36) и восстановления (0,37) ценопопуляции свидетельствуют о достаточно слабых возможностях увеличения численности вида в регионе.

Таким образом, установлена необходимость охраны вежа в Самарской области и правомерность включения вида в Красную книгу региона.

1. Глотов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Ч. 1. Йошкар-Ола, 1998. С. 146–149.
2. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: ЛАНАР, 1995. 224 с.

3. Ильина В.Н. Онтогенетическая структура ценопопуляций *Cicutavivosa* L. в Самарской области / В.Н. Ильина, С.А. Сенатор, В.В. Соловьева // Теоретические проблемы экологии и эволюции. Качество воды и водные биоресурсы (VII Любимцевские чтения). Тольятти: Анна, 2020. С. 265-268.
4. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М.: АН СССР, 1950. Вып. 6. С. 7-204.
5. Саксонов С.В. Изучение ценопопуляций редких видов растений при ведении Красной книги Самарской области / С.В. Саксонов, В.Н. Ильина, С.А. Сенатор // Материалы X международ. конф. по экологической морфологии растений, посв. памяти И. Г. и Т. И. Серебряковых. М.: МПГУ, 2019. С. 34-38.
6. Саксонов С.В. Региональные особенности ценопопуляционных исследований (Самарская область) / С.В. Саксонов, В.Н. Ильина, С.А. Сенатор // Материалы X международ. конф. по экологической морфологии растений, посв. памяти И. Г. и Т. И. Серебряковых. М.: МПГУ, 2019. С. 39-42.
7. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. № 2. С. 7-34.
8. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М: Наука, 1988. 263 с.

Коптева И.А., Ермишин А.С.

#### АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ КРУПНОГО ЯРОСЛАВСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

*В работе рассматривается анализ проблем с качеством полиграфической продукции одного из крупных ярославских предприятий. Для этого проанализированы претензионные письма от заказчиков на продукцию и услуги за 2017-2020 гг., выявлены основные дефекты и причины их появления посредством анализа Парето, а также при помощи построения причинно-следственных диаграмм. Даны рекомендации по устранению обнаруженных риск-факторов для улучшения деятельности полиграфического предприятия.*

В современных условиях одной из ключевых проблем экономического развития становится обеспечение конкурентоспособности продукции, в том числе полиграфической. Ее можно обеспечить за счет улучшения качества и четкой ориентацией на заказчика. Стало очевидным, что изготовители продукции не могут привлечь и удержать потребителей (заказчиков), если они не рассматривают качество как стратегическую цель.

---

Коптева Ирина Александровна – студентка ФГБОУ ВО Ярославский государственный технический университет

Ермишин Александр Сергеевич – старший преподаватель ФГБОУ ВО Ярославский государственный технический университет

Обеспечение качества продукции на полиграфических предприятиях определяется целым рядом внутренних факторов: технических, организационных, экономических и социально-психологических. Важное место среди этих факторов занимают организационные, связанные с совершенствованием организации производства, труда и др. Именно с этими факторами связано использование эффективного подхода к решению проблем качества на предприятии – системного управления качеством [1]. Применение риск-менеджмента должно существенно повысить результативность и эффективность деятельности организаций [2].

С целью выявления проблем и разработки предложений по улучшению были проанализированы претензии на полиграфическую продукцию одного из крупных предприятий Ярославской области за 2017-2020 гг.

Анализ рекламаций служит для выявления причин скрытого брака, фактов некомплектной поставки продукции, нарушения сортности, несоблюдения ГОСТ и технических условий при маркировке продукции и т.д.

Хотя количество претензий за исследуемый период сократилось, основные несоответствия в качестве продукции имели четкую тенденцию повторяться из года в год. В результате были выявлены 25 дефектов различных категорий, основные из которых – это несоответствие цвета, отклеивание материала, несоответствие форм, механические повреждения, белые листы, смещение по высоте, заломы и грязь.

Используя анализ Парето, классифицировали дефекты на важные и несущественные для распределения усилий по их устранению.

Проведенный анализ показал, что наиболее значимыми дефектами, на устранение которых следует направить основные силы, оказались несоответствие цвета, отклеивающийся материал, несоответствие форм и механические повреждения. Остальные причины в меньшей степени влияют на получение претензий от заказчиков и на качество книг в целом.

Чтобы понять основные причины возникновения данных несоответствий в качестве продукции и устранить их, мы прибегли к следующему этапу анализа – построили причинно-следственные диаграммы, или диаграммы Исикавы.

Главными причинами основных дефектов оказались следующие:

- для дефекта «несоответствие цвета»: старое оборудование, отсутствие проверки файлов заказчиком, работы в ночные смены, недостаточно квалифицированный персонал, некачественный приемочный контроль;
- для дефекта «отклеивание материала»: старое оборудование, отсутствие проверки файлов заказчиком, работы в ночные смены, неправильный температурно-влажностный технологический режим;
- для дефекта «несоответствие форм»: отсутствие проверки файлов заказчиком, неправильная подготовка оборудования, недостаточно квалифицированный персонал, некачественный приемочный контроль;
- для дефекта «механические повреждения»: старое оборудование, неправильная разгрузка/погрузка продукции, работы в ночные смены, недостаточно квалифицированный персонал.

Как видим, многие причины появления сразу нескольких дефектов повторяются. Это означает, что можно более целенаправленно спланировать мероприятия по устранению и минимизации вероятности реализации рисков событий, приводящих к снижению качества продукции.

Для улучшения качества книжной продукции и снижения количества дефектов необходимо рассмотреть ряд следующих действий:

1. Приобретение современного оборудования.
2. Повышение квалификации работников и внедрение системы 5S.
3. Внедрение CRM-системы для оптимизации работы с заказчиками.
4. Организацию мониторинга поставщиков, включающего в себя оценку и выбор поставщиков.
5. Внедрение риск-ориентированного подхода в управление качеством.

1. Миронова Г.В. Организация полиграфического производства / Г.В. Миронова, А.К. Ершов, Г.И. Осипова, Н.М. Сперанская, Е.А. Кондрусь. М.: Изд-во МГУП, 2002. 352 с.
2. Царева С.А. Интегрированные системы менеджмента. Часть I. Теоретические аспекты / С.А. Царева, В.А. Голкина, А.С. Ермишин. Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2019. 120 с.

Корепанова Д.А., Митюков Н.В.

## ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОСТОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ АКТИВНОГО СНАРЯДА В АКТИВНО-РЕАКТИВНЫЙ

*В статье предлагается простой способ модернизации чисто активного выстрела в активно-реактивный. Суть предложения заключается в замене части навески вышибного заряда на медленногорящее топливо.*

Технологии не стоят на месте. Мир развивается, и развивается стремительно. Мы все больше осваиваем и познаем его. Делаем все больше открытий. Изучаем то, что нас окружает. Так и военная техника не стоит на месте. Совершенствуется и модернизируется. Военные конфликты вспыхивают то там, то здесь, вынуждая не отставать в военном оснащении.

Актуальность данной работы определяется нахождением ее в кругу интересов военной техники. Подствольный гранатомет для автомата АКМ был разработан еще в 1970-х гг., но свое активное применение он получил лишь по опыту афганской войны. И хотя, он в целом устраивает военных, с момента его принятия на вооружение прошло уже 40 лет. Перед нами стоит цель – увеличить дальность полета и скорость осколочного выстрела для гранатомета калибром 40 мм на базе изделия ВОГ-25. Суть предложения заключается в том, чтобы проанализировать возможность замены части навески вышибного заряда на шашки баллистического топлива. Это даст возможность повысить время работы

---

Корепанова Дарья Алексеевна – студентка ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова

Митюков Николай Витальевич – д.т.н., профессор ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова

заряда таким образом, что он будет гореть еще и после выхода из гранатомета. И таким образом, чисто активный снаряд становится активно-реактивным.

---

Костоглотов А.А., Агапов А.А., Медведев Я.В.  
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА НЕЛИНЕЙНОЙ КОРРЕКЦИИ НА  
ОСНОВЕ ОБЪЕДИНЕННОГО ПРИНЦИПА МАКСИМУМА В ЗАДАЧЕ  
УПРАВЛЕНИЯ ОБРАТНЫМ МАЯТНИКОМ

*В работе ставится задача повышения эффективности ПИД-управления неустойчивым нелинейным объектом на основе методов нелинейной коррекции с использованием объединенного принципа максимума (ОПМ). Механическая система описывается уравнениями Лагранжа второго рода. В качестве модели нелинейного неустойчивого объекта была выбрана модель обратного маятника. При моделировании было проведено сравнение ПИД-регулятора и его модификации с нелинейной составляющей. Представлена таблица значений функционалов для разных регуляторов. Основываясь на результатах моделирования, был сделан вывод о применении методов нелинейной коррекции на основе ОПМ.*

Несмотря на повышение сложности современных объектов управления и ужесточение требований к эффективности сегодня самыми используемыми регуляторами в производстве все еще являются линейные экспертные регуляторы, например пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор. Около 90–95% регуляторов, находящихся в эксплуатации, используют этот алгоритм управления [1, 2, 3].

Использование ПИД-управления подразумевает настройку ПИД-регулятора, что не является тривиальной задачей. Об этом говорит тот факт, что на 2009 год количество методов настройки ПИД регуляторов составляло более 1500. Также необходимость управления нелинейными устройствами привело к появлению различных модификаций этого регулятора.

Причем формального доказательства целесообразности применения ПИД-регулятора до сих пор получить не удалось [4]. В результате существует необходимость использования более совершенных и теоретически обоснованных алгоритмов управления. В работе ставится задача повышения эффективности ПИД-управления неустойчивым нелинейным объектом на основе методов нелинейной коррекции с использованием объединенного принципа максимума (ОПМ) [5].

Механическая система описывается уравнениями Лагранжа второго рода

---

Костоглотов Андрей Александрович – д.т.н, профессор ФГБОУ ВО Ростовский государственный университет путей сообщения

Агапов Александр Андреевич – аспирант ФГБОУ ВО Ростовский государственный университет путей сообщения

Медведев Ярослав Васильевич – аспирант ФГБОУ ВО Ростовский государственный университет путей сообщения

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} - \frac{\partial L}{\partial q_i} = Q_i, \quad i = \overline{1, n},$$

где  $L$  – лагранжиан,  $q$  – вектор обобщенных координат системы,  $Q$  – обобщенные силы,  $n$  – число степеней свободы системы.

Оптимальное управление синтезируется с целью достижения минимума целевого функционала на рассматриваемом интервале времени

$$I(q) = \int_0^T F(q) dt \rightarrow \min, \quad (1)$$

где  $T$  – рассматриваемый интервал времени,  $F(q)$  – положительно определенная выпуклая функция от обобщенных координат.

Для достижения экстремума функционала необходимо, чтобы выполнялось условие максимума функции обобщенной мощности [6]

$$\Phi = \max_{Q \in G_u} \sum_{i=1}^n \left( \lambda Q_i + \frac{\partial F}{\partial q_i} \right) \dot{q}_i. \quad (2)$$

Выполнение условий (1) и (2) позволяет получить решение задачи синтеза закона управления на основе ОПМ.

$$Q(q, \dot{q}) = -\frac{|\dot{q}|\dot{q}}{k|q| + \varepsilon} - \lambda^{-1} q, \quad (3)$$

где  $\lambda$  – неопределенный множитель Лагранжа.

В качестве модели нелинейного неустойчивого объекта была выбрана модель обратного маятника

$$\ddot{q} = \sin q + u,$$

где  $q$  – угол наклона маятника (от вертикали),  $u$  – управляющее воздействие.

При моделировании было проведено сравнение ПИД-регулятора

$$u_{PID} = k_1 \left( q + k_2 \int_0^T q dt + k_3 \dot{q} \right), \quad (4)$$

и его модификации с нелинейной составляющей (3), полученной на основе ОПМ.

$$u_{ОПМ} = k_1 \left( q + k_2 \int_0^T q dt + k_3 \frac{|\dot{q}|\dot{q}}{|q| + \varepsilon} \right), \quad (5)$$

где  $k_1, k_2, k_3$  – коэффициенты регулятора, настроенного по методике Зиглера-Никольса.

Коэффициенты регуляторов, настроенные по методике Зиглера-Никольса, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Значения коэффициентов обоих регуляторов

| Регулятор | $k_1$ | $k_2$ | $k_3$  | $\varepsilon$ |
|-----------|-------|-------|--------|---------------|
| $u_{PID}$ | 0,7   | 0,065 | 0,6825 | –             |
| $u_{ОПМ}$ | 0,7   | 0,065 | 0,6825 | 0,0001        |

В качестве функционалов, по которым определялась эффективность управления, были выбраны квадратичный функционал

$$I_q = \int_0^T q^2 dt. \quad (6)$$

и функционал быстродействия:

$$I_t = \int_0^T dt. \quad (7)$$

В результате моделирования системы с разными регуляторами при начальных условиях

$$\begin{bmatrix} q \\ \dot{q} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix}$$

были получены графики изменения угла наклона и скорости маятника (рис.1), фазовой плоскости системы (рис. 2) и управления (рис. 3). На рисунках пунктирной линией изображено поведение системы с регулятором (4), сплошной линией – системы с регулятором (5).

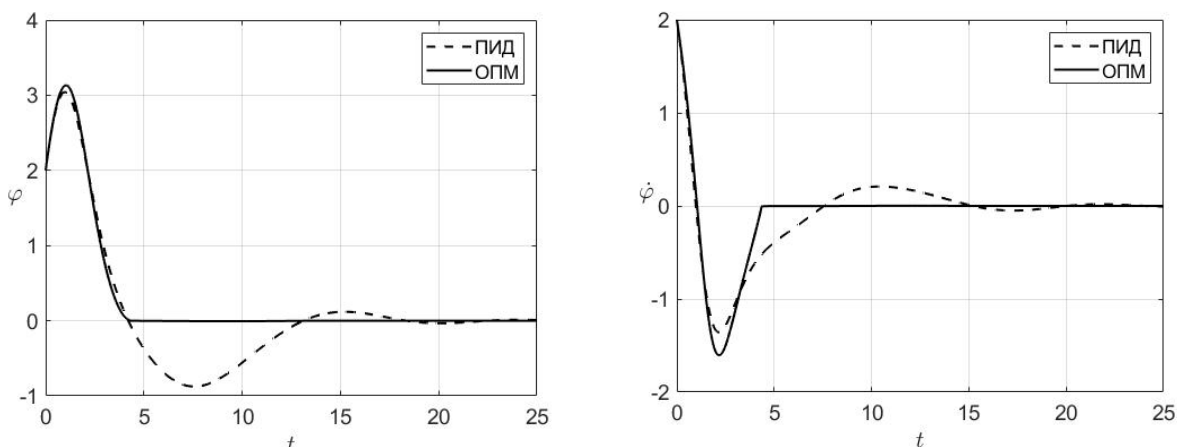


Рис.1. Угол наклона и скорость маятника

Значения квадратичного функционала(6) и функционала быстродействия(7) для систем со сравниваемыми регуляторами представлены в таблице 2.

Таблица 2

Значения функционалов для разных регуляторов

| Регулятор | Функционалы  |                |
|-----------|--------------|----------------|
|           | Квадратичный | Быстродействия |
| PID       | 20,878       | 23,15          |
| ОПМ       | 18,140       | 4,35           |



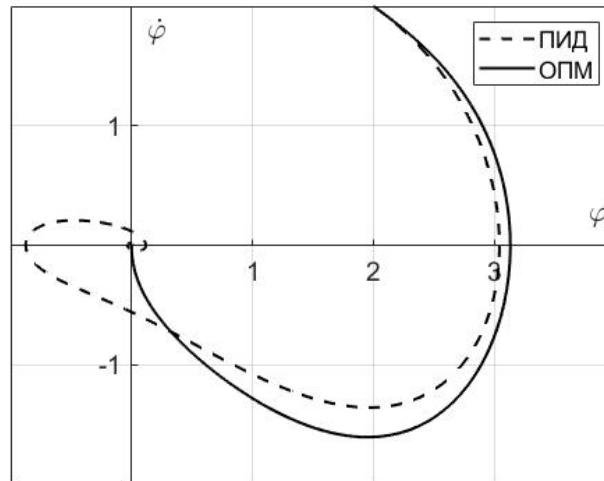


Рис. 2. Фазовая плоскость маятника

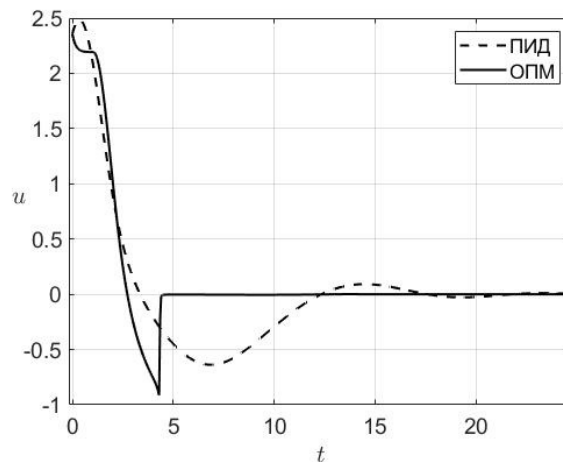


Рис.3. График сравнения управлений с разными регуляторами

Использование нелинейной коррекции на основе ОПМ дало выигрыш по квадратичному функционалу в размере 13,1 % и выигрыш по функционалу быстродействия в размере более 81 %.

Результаты моделирования позволяют сделать следующий вывод: применение методов нелинейной коррекции на основе ОПМ позволяет получить выигрыш по функционалу быстродействия более чем на 81 % по сравнению с классическими методами управления, и при этом не происходит усложнения метода настройки нелинейного регулятора.

1. Денисенко В.В. ПИД-регуляторы: принципы построения и модификации. Часть 1 // Современные технологии автоматизации, № 4, 2006. С. 66–74.
2. Li Y., PID control system analysis and design / Ang K.H., Chong G.C.Y. // IEEE Control Systems Magazine, No. 26 (1), 2006. pp. 32–41.
3. Ковалев С.М. Гибридная стохастическая модель обнаружения особых типов паттернов в темпоральных данных / Гуда А.Н., Бутакова М.А. // Вестник РГУПС, № 3 (51), 2013. С. 36–42.
4. Ротач В.Я. Теория автоматического управления. М.: МЭИ, 2008. 396 с.

5. Костоглотов А.А. Метод объединенного принципа максимума в параметрических задачах оптимального управления / Костоглотов А.И., Чеботарев А.В. // Информационно-управляющие системы. 2010. № 4. С. 15–21.
6. Костоглотов А.А., Костоглотов А.И., Лазаренко С.В. Объединенный принцип максимума в информационных технологиях анализа и синтеза // Ростов-на-Дону: Издатель РТИСТ ГОУ ВО ЮРГУЭС, 2010. 164 с.

Крылов Д.В.

## ГРАНУЛЯЦИЯ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ СИЛЬВИНИТОВОЙ РУДЫ

*Рассмотрен технологический процесс грануляции хлорида калия на компактирующей установке.*

Калийные удобрения массово используются в сельском хозяйстве с целью обогащения почвы необходимыми минералами. Ввиду истощения и неоднородности состава минеральных компонентов в почве, необходима особая точность введения удобрений, поэтому существует несколько различных способов, отличающихся дозировкой состава.

Например, жидкие суспензии и твердые удобрения. Грануляция, как технологический процесс, относится к твердым удобрениям.

Удобрения в твердой порошкообразной или кристаллической форме имеют свои недостатки (эмиссия пыли при транспортировке, слеживание при хранении). Поэтому удобрения прессуют в гранулы посредством различных прессов. И этот процесс называется грануляцией.

Для прессования твердых удобрений используются пресса различного типа, характеризующиеся диаметром роликов, между которых проходит продукт (от 250 мм до 1400 мм), и шириной роликов (от 40 мм до 1200 мм).

При компактировании сухие мелкие частицы подвергаются высокому давлению между валами двухвалкового пресса. Под таким давлением частицы удобрения преодолевают межмолекулярные и электростатические силы и сцепляются воедино.

Двухвалковый пресс состоит из блока подачи материала и двух параллельно вращающихся роликов с точно выдержанным зазором (до 25 мм). Расстояние между роликами регулируется гидравлическим контуром, при этом ось одного ролика неподвижна, а ось второго может перемещаться перпендикулярно оси первого с целью обеспечения нужного расстояния между роликами. На выходе из пресса получается ламинированный лист, который далее попадает в дробилку-гранулятор. Требуемый размер частиц (2 – 4 мм). Такие частицы проходят через сито в качестве готового продукта. Частицы большего размера (> 4 мм) попадают во вторичную дробилку, а меньшего (< 2 мм) уходят обратно на пресс.

Затем готовый продукт проходит на финальную обработку сухой полировкой и нанесением покрытия.

1. Dehont F. Гранулирование удобрений методом компактирования //URL: <http://bioresurs.com/sahut-conreur/pdf/Granulation-by-compaction-of-fertilizers.RUS.pdf>.

Крысенко В.А., Зорина Е.И.  
ВИШЕРСКАЯ НЕФТЬ

*Цель исследования – определить особенности двух основных пластов нефтей Озерного месторождения и их время образования, в системе нефтяного комплекса Красновишерского района. Основное внимание уделяется выявлению общих и специфических элементов в структуре нефтеносности пластов Фаменской и Башкирской залежей. Научная новизна заключается в изучении процессов образования нефти и сравнение их свойств. В результате определено, что два яруса Озерного месторождения это два разных вида нефти.*

Нефтяной комплекс Вишеры занимает территорию постоянного пользования 275,5 га, в т.ч. Гежское месторождение нефти – 129,7 га, Озерное – 88,2 га, Гагаринское – 36,43 га, Мысьинское, Южно-Раевское, Маговское месторождения – 12,2 га, Цепельское месторождение газа – 9 га.[ 2]

Обустройство месторождений в основном проведено на лесных площадях, на которых произрастали хвойные леса.

Озерное и Гагаринское месторождения расположены на территории заказника «Нижневишерский» вокруг памятника природы озера Нюхти, на Гагаринском, Губдорско-Колынвенском и Мосьвинском болотах.

Месторождений на данной территории много. Образовались они практически в одно и то же время. Одинаковы они или нет?

Цель работы: провести аналитический сравнительный анализ разновидности нефти на месторождении Озерное Красновишерского района.

Задачи: собрать материал по истории нефти Красновишерского района; сравнить виды нефти в данном месторождении.

Гипотеза: Могут ли нефти одного месторождения быть разными.

Основными объектами разработки Озерного месторождения являются Фаменская и Башкирская залежи. Геологический разрез вскрыт скважинами до глубины 2355,0 м.

Образование залежей нефти Фаменского яруса представлен известняками рифовой лагуны, общей толщиной 57-208 м. и органическими остатками морских организмов. Это фораминиферы, криноидеи, брахиоподы, водоросли, брюхоногие и кораллы. Наилучшими емкостными характеристиками обладают известняки рифовой лагуны, слагающие центральную часть месторождения [2]. Башкирский ярус в районе Озерного месторождения сложен известняками шельфового мелководья и доломитами, чередуется мергелями и аргиллитами (глины), общей толщиной 7-60м. Из органических остатков обычны форамини-

---

Крысенко Вадим Александрович -ученик МБОУ ООШ № 4 г. Красновишерск Пермского края

Зорина Елена Ибрагимовна - учитель МБОУ ООШ № 4 г. Красновишерск Пермского края

феры, водоросли, песчаниковидные и др. Наилучшие фильтрационные характеристики и продуктивность скважин установлены в зонах отмелей.

Основными характеристиками нефти будут являться: коллектор углеводорода, пористость, проницаемость, плотность, вязкость, содержание серы, парафинистость. В таблице представлены Фаменский и Башкирский ярусы и их свойства.

Вывод. Нефти одного месторождения разные. Проведя сравнительный анализ двух ярусов Фаменского и Башкирского, мы определили, что это связано, прежде всего, с глубиной образования, материнской породой. Конечно же немаловажный фактор имеет время образования.

При отказах и авариях во время эксплуатации нефтяных месторождений возникает опасность загрязнения почв, вод и атмосферы.

Мои родители нефтяники и оба работают на добыче нефти и газа.

Таблица

| Ярус              | Фаменский ярус   | Башкирский ярус   |
|-------------------|--|---|
| плотность         | 829 кг/м <sup>3</sup>  | 845 кг/м <sup>3</sup>   |
| вязкость          | 4,84 мПа•с   | 7,66 мПа•с  |
| сернистость       | 0,67 %   | 1,22 %  |
| парафинистость    | 4,83 %   | 3,18 %  |
| место образования | Рифовые лагуны   | Рифовые лагуны шельфового мелководья  |
| материал          | фораминиферы, криноидеи, брахиоподы, водоросли, брюхоногие, кораллы.   | фораминиферы, криноидеи, брахиоподы, водоросли, брюхоногие, кораллы.                          |
| свойства          | наилучшие емкостные характеристики и слагают центральную часть месторождения.  | Наилучшие фильтрационные характеристики и продуктивность скважин установлены в зонах отмелей. |
| пласты-коллекторы | формировались на значительной глубине и способствовали образованию высокоамплитудной ловушки, а также ловушек вышележащих пластов. | формировались в более поздний период на мелководье.   |
| глубина           | 57-208 м.  | 7-60 м  |

1. Энциклопедия для детей. Геология. М.: 2002.
2. Проект разработки Озёрного нефтяного месторождения. Пермь: ООО «ПермНИПИнефть», 2010.

Куклина М. М., Мусихина Е. П., Зайцева О. Л.  
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СНЕГА ТЕРРИТОРИЙ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ  
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА

*В работе приведены результаты обследования чистоты атмосферы на территориях с разной удаленностью от источников загрязнения воздуха. В качестве индикатора чистоты был выбран снег. Определены в ходе анализов: уровень загрязнения механическими частицами, засоленность и токсичность образцов снега, отобранных в исследуемых районах. Установлены основные источники загрязнения воздуха.*

В России наблюдается массовый процесс автомобилизации. Автомобили заполнили улицы, создают гигантские «пробки», сжигают дорогостоящее топливо, а само главное отравляют воздух своими выхлопными газами. Они «сжигают» гораздо больше горючего, чем все тепловые электростанции страны. Автомобильные выхлопные газы - это смесь, примерно 200 веществ. Огромные объемы выхлопных газов, выбросов от предприятий окутывают города в толстый слой смога, дышать в котором порой становится просто невозможно. Отсюда многочисленные проблемы со здоровьем у взрослых и детей.

Цель: определение уровня загрязнения снега на участках с разной удаленностью от источников загрязнения.

Задачи:

1. Дать визуальную оценку чистоты снега на исследуемых территориях.
2. Определить качество талой воды из образцов снега, взятых в районе исследования, по органолептическим показателям.
3. Определить уровень загрязнения талой воды механическими примесями.
4. Определить уровень засоленности снега на исследуемых территориях.
5. Исследовать влияния токсичности талых вод на всхожесть кресс-салат.
6. Определить участок с самым высоким уровнем загрязнения атмосферы.

Методы исследования: обследование, наблюдение, органолептический анализ воды, метод выпаривания, биотестирование.

Для исследования выбраны два населённых пункта с разным уровнем загрязнения воздуха: г. Березники (источники загрязнения предприятия и транспорт) и д. Пешково (основной источник загрязнения транспорт). На исследуемых территориях выбрали по 3 участка: около автомагистрали (высокий уровень загрязнения), двор (средний уровень) и лес (условно чистый участок).

Выводы:

1. В пункте отбора сугроб у дороги ул. Юбилейная имел серый цвет. Это связано с тем, что на данном участке сбрасывается снег с дороги.

---

Куклина Мария Максимовна – воспитанница МАУ ДОД Дом детского и юношеского туризма и экскурсий, ученица МАОУ СОШ № 29 г. Березники Пермского края  
Мусихина Елена Павловна – педагог МАОУ ДОД Дом детского и юношеского туризма и экскурсий г. Березники Пермского края  
Зайцева Ольга Львовна – учитель МАОУ СОШ № 29 г. Березники Пермского края

2. Визуальная оценка талой воды показала, что образец № 3 самый грязный т. к. наблюдалась мутность и наличие осадка.
3. Образцы снега, отобранные во дворах города и деревни, по органолептическим показателям оказались самыми грязными. Это доказывает наличие мутности талой воды и высокая интенсивность запаха (от 3 до 4 баллов)
4. Химический запах, присутствующий во всех образцах доказывает, что в зимний период дороги посыпаются противогололёдной смесью с добавлением химических веществ и высоким уровнем загрязнения воздуха.
5. Загрязнение снега механическими частицами лежит в интервале от 0,001 до 0,026 г. Наибольшее количество осадка обнаружено в образце № 4 (0,026 г), отобранные в районе лыжной базы Новожилово. Большое количество осадка в образце снега из данного места отбора можно объяснить наличием крупных и тяжёлых кусочков мхи и коры. На втором месте образец № 2 с улицы Юбилейная (0,023 г). В талой воде обнаружены хлопья сажи и механические частицы. Самый чистый от механических примесей образец № 6, отобранный с территории рядом с лесом в д. Пешково.
6. Все образцы имеют низкий уровень засолённости.
7. Всхожесть семян колеблется от 86% до 97%. Самый высокий уровень загрязнения наблюдался в районах около дорог и во дворах домов.
8. Согласно классификации по методике биотестирования в образцах, отобранных в лесу, отсутствует загрязнение.
9. В ходе анализа результатов заметили, что высокий уровень загрязнения наблюдалось во дворах жилых домов. Можно предположить, что это объясняется слабым проветриванием и большим количеством времени работы двигателей на холостом ходу.

- 
1. Охрана природы / А. В. Михеев, К. В. Пашканг, Н. Н. Родзевич, М. П. Соловьева; под ред. К. В. Пашканга. М.: Просвещение, 1990. С. 71-80.
  2. Федорова А. И., Никольская А. Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. С.194-197.
  3. Школьный экологический мониторинг / Под ред. Т. Я. Ашихминой. М.: АГАР, 2000. С. 128-130.

Кучина А.С.

## ОЧИСТКА ТЕТРАХЛОРИДА ТИТАНА МЕТОДОМ РЕКТИФИКАЦИИ

*Рассмотрена технология очистки тетрахлорида титана в процессе ректификации с точки зрения автоматизации и управления процессом. Определены выходные параметры объекта управления и основные возмущающие воздействия.*

---

Кучина Анастасия Сергеевна – студентка Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет

В связи с развитием новых отраслей промышленности возникла необходимость в таких редких металлах, как титан, ниобий, германий, кремний и др. В исходном сырье эти металлы, как правило, находятся в окисленной форме. Одним из способов получения таких металлов является процесс ректификации – разделение примесей при помощи одновременно и многократно повторяемых частичных испарений и конденсаций [Ошибка! Источник ссылки не найден., 2].

Процесс ректификации относится к широко применяемым процессам химической технологии. Показателем эффективности процесса является составы выходных потоков (кубовая жидкость и дистиллят), содержащих целевой продукт. Поддержание заданного состава целевого продукта является целью управления процессом [3].

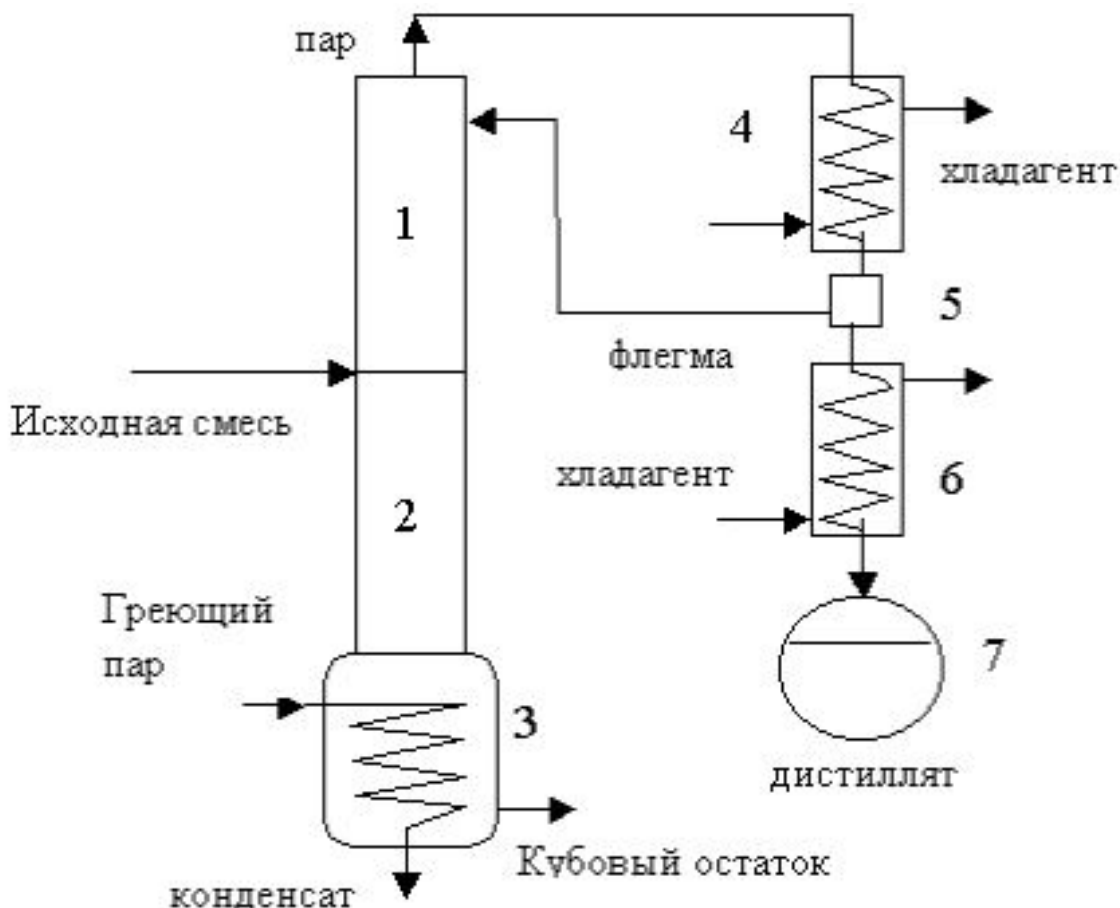


Рис. Схема ректификационной установки непрерывного действия:  
 1 – верхняя часть колонны; 2 – нижняя часть колонны; 3 – куб колонны;  
 4 – дефлегматор; 5 – отделитель флегмы; 6 – холодильник; 7 – сборник  
 готового продукта

Автоматизация процесса ректификации представляет собой сложный процесс, вследствие большого числа регулируемых параметров и их взаимной связи. Для регулирования процесса необходимо контролировать все возможные воздействия, оказывающие влияние на протекание процесса [4, 5].

Входные параметры (расход дистиллята и расход флегмы), изменение которых может воздействовать на объект, необходимо подавать на колонну согласно регламенту. Выходной параметр (температуру верха колонны) необходимо

поддерживать на заданном уровне. Также необходимо регулировать возмущающие воздействия, изменения которых отражают влияние внешних условий [6].

Основными возмущающими воздействиями на процесс ректификации являются расход исходного продукта, подаваемого в колонну, и температура исходного продукта.

1. Киселев М.В. Ректификация в химической промышленности. Л.: Химия, 1973. 56 с.
2. Александров И.А. Ректификационные и абсорбционные аппараты. М.: Химия, 1978. 280 с.
3. Анисимов И.В. Автоматическое регулирование процесса ректификации. М.: Гостоптехиздат, 1961. 180 с.
4. Беккер В.Ф. Решение технологических проблем действующего производства средствами автоматизации. Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политех. ун-та, 2012. 312 с.
5. Лебедев В.А. Металлургия титана. Екатеринбург : Издательство УМЦ УПИ, 2015. 194 с.
6. Федорова А.А. Анализ современных средств автоматизации в процессе ректификации. М.: Кириши 2016. 32 с.

Кучина Е.С.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИНДУКЦИИ В СПЛОШНЫХ ПРОВОДНИКАХ ДЛЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ СЕРИИ ЭКСПОНАТОВ, ПРИНЦИП РАБОТЫ КОТОРЫХ ОСНОВАН НА ВОЗНИКНОВЕНИИ ТОКОВ ФУКО

*В данной работе речь идет об исследовании индукции в сплошных проводниках для конструирования серии экспонатов, в центр музей занимательной физики, принцип работы которых основан на возникновении токов Фуко.*

В современное время в школах нет ламп накаливания в кабинетах, все либо энергосберегающие, либо светодиодные. Говорят, что эти лампы позволяют экономить средства, поэтому я решила сконструировать устройство, которое наглядно покажет какая из ламп, которые продаются в магазинах, наиболее экономична.

Поэтому я поставила перед собой цель: Сконструировать экспонат «Счетчик электроэнергии» для центра-музея занимательной физики так, чтобы можно было легко показать ребятам разного возраста и взрослым, какие из электроприборов наиболее экономичны.

Чтобы добиться цели, нужно решить следующие задачи:

1. Познакомиться с устройством, видами и принципом действия счетчика электроэнергии, спидометра, тахометра.
2. Узнать, какой счётчик наилучшим образом подходит для использования в бытовых целях и как он подключается к электрической цепи.



3. Выяснить, какие типы ламп предлагает потребителям наша промышленность, и разобраться с их устройством, недостатками и достоинствами, а также принципом действия.
4. Сконструировать экспонат «Счетчик электроэнергии - 1», «Счетчик электроэнергии - 2».
5. Исследовать зависимость количества потребляемой энергии от вида ламп.
6. Исследовать индукцию в сплошных проводниках.
7. Провести испытания своего устройства и рассказать ребятам о своей работе.

В основной части работы я: познакомилась с устройством, видами и принципом действия счётчика электроэнергии, спидометра, тахометра. Выяснила, какой счётчик наилучшим образом подходит для использования бытовых целях; принцип подключения к цепи. Узнала их разновидности, устройство, недостатки и достоинства, принцип действия. Узнала, что такое электромагнитная индукция, правило Ленца, Токи Фуко.

В части конструирование: сконструировала экспонат «Счетчик электроэнергии - 1», «Счетчик электроэнергии - 2» так, чтобы можно было легко показать ребятам разного возраста и взрослым, какие из электроприборов наиболее экономичны.

В исследовательской части работы: исследовала зависимость количества потребляемой энергии от вида ламп, которые используются для освещения помещения. Исследовала индукцию в сплошных проводниках.

В результате своей работы:

1. Я узнала, что такое явление электромагнитной индукции, правило Ленца, токи Фуко; познакомилась с устройством, видами и принципом работы счетчика электроэнергии, спидометра и тахометра.
2. Узнала, какой счётчик наилучшим образом подходит для использования в бытовых целях и как он подключается к электрической цепи.
3. Для модели мне понадобились разные типы ламп, поэтому выяснила, какие типы ламп предлагает потребителям наша промышленность. Разобралась с их устройством, недостатками и их достоинствами и принципом действия.
4. Сконструировала своими руками экспонат «Счетчик электроэнергии - 1», «Счетчик электроэнергии - 2», «Модель спидометра для автомобиля».
5. Исследовала зависимость количества потребляемой энергии от вида ламп и выяснила, что самая экономичная из ламп – светодиодная, чуть больше энергии потребляет энергосберегающая лампа.
6. Исследовала индукцию в сплошных проводниках и поняла, что токи Фуко возбуждаемые в массивных проводниках при движении в магнитном поле препятствуют изменению потока вектора магнитной индукции и замедляют движение, происходит торможение проводников. Это может использоваться, например, в стрелочных электроизмерительных

приборах для торможения подвижных частей с целью более быстрого отсчёта показаний. Выяснила, что при любой скорости вращения магнита скорость диска всегда остаётся меньше скорости магнита. Интенсивность вихревых токов зависит от скорости изменения магнитного потока. Чем больше скорость вращения магнита, тем больше угол поворота диска. Так же интенсивность вихревых токов зависит от размеров и материала диска.

7. Провела испытания своих устройств и рассказала ребятам о своей работе.

- 
1. Буров В.А. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе. М.: Просвещение, 1978.
  2. Гринбаум М.И. Самодельные приборы по физике. М.: Просвещение, 1972.
  3. Ремизова А.Н. Медицинская и биологическая физика. М.: Высшая школа, 1987.
  4. Класс энергосбережения //URL: <http://www.energo-pasport.com/klass-energoberezheniya-bytovo-j-texniki-ot-g>.
  5. Классификация и типы счетчиков электроэнергии//URL: <http://www.energo-pasport.com/klassifikaciya-schetnikov-elektroenergii>.
  6. Лампочка накаливания //URL: <http://h4e.ru/obshchie-svedeniya/102-lampochka-nakalivaniya>.
  7. Лампы освещения. Общие технические характеристики ламп //URL: <https://www.calc.ru/Lampy-Osveshcheniya-Obshchiye-Tekhnicheskiye-Kharakteristiki.html>.
  8. Принцип работы электросчетчика //URL: <http://zametkielectrika.ru/princip-raboty-elektroschetchika>.

Лаптева А.В.

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКТА СИЛЬВИНОВОЙ ФЛОТАЦИИ

*Описано предложение по применению изменений параметров автоматизации управления процессом флотации, а также предложение замены реагента-депрессора для последующего увеличения качества конечного продукта.*

Ни для кого не секрет, что на сегодняшний день существует множество предложений по автоматизации флотации: патентов, научных исследований. Но по сей день люди стараются что-то улучшить или изменить, желая достичь наибольшего повышения качества конечного продукта, при этом, не проиграв экономически и системно. В данной статье приведен пример, когда из нескольких предложений, опубликованных в разное время, можно соорудить план по повышению качества.

Для увеличения качества процессов основной сильвиновой флотации, гарантирования устойчивости ведения процесса флотации при вероятных колеба-

ниях содержания нерастворимого остатка в руде и осуществления предварительного обесшламливания руды лучше всего применять реагенты-депрессоры. Реагенты-депрессоры экранируют поверхность глинистых шламов и сокращают сорбцию на них катионного собирателя. Применение реагентов-депрессоров – основное средство получения наибольшей селективности при флотационном разделении минералов [1, 2].

Депрессоры (подавители) – это реагенты неорганического или органического типов, предотвращающие или снижающие адсорбцию (закрепление) собирателя на поверхности частиц глинисто-карбонатных шламов. Их флотация крайне нежелательна, так как они замедляют или препятствуют прилипанию минеральных частиц к пузырькам воздуха в отсутствие собирателя, гидрофилизуют поверхность глинистых шламов, содействуют коагуляции и флокуляции частиц глинистого шлама, активизируют флотацию сильвина.

Помимо замены реагента-депрессора КС-МФ на экструзионный крахмало-содержащий реагент «ЭКР ржаной» для повышения качества получаемого продукта необходимо изменить некоторые параметры управления процессом флотации. Так на примере патента [3] для эффективного ведения процесса флотации необходимо, чтобы высота кипящего слоя во флотационной камере была не меньше 400 мм. При высоте кипящего слоя меньше заданного параметра будет наблюдаться нарушение однородности структуры слоя. Необходимо понимать, что чем больше высота слоя, тем длительнее нахождение частиц в камере и, следовательно, больше эффективность процесса флотации. Но в то же время во флотационной камере кипящий слой не должен приближаться к пенному слою ближе, чем на 200 мм. В этом случае образуется существенный механический вынос пустой породы в концентрат. При изменении регламентируемых параметров процесса флотации, приводящих к изменению плотности разгружаемого камерного продукта, необходимо контролировать высоту кипящего слоя, изменяя уровень расположения и высоты разгрузочного отверстия [3]. Для создания оптимальной объемной плотности твердой фазы и высоты кипящего слоя в каждой камере флотационной машины необходимо контролировать ширину щели циркуляционного желоба, плотность исходного питания флотации, уровень пульпы во флотационной машине и расход воздуха в камеры [3].

В тоже время другие авторы предлагают увеличить качество управления процессом обогащения пенной флотацией – регулировать режимные параметры флотации с помощью неуправляемых изменений адсорбции реагентов на минералах. По сути, осуществляется замер расхода твердого в исходном питании, который поступает в процесс кондиционирования, плотности аэрированной пульпы в камере флотомашины, изменение расхода собирателя в процесс кондиционирования прямо пропорционально измеренному расходу твердого в исходном питании, изменение расхода пенообразователя в обратную воду. Указывают плотность аэрированной обратной воды с пенообразователем, замеряют плотность аэрированной обратной воды с пенообразователем и расход пенообразователя в обратную воду прямо пропорционально отклонению измеренной плотности от задания. Определяют изменение плотности аэрированной

пульпы в камере флотомашин от расхода твердого в исходном питании, поступающем в камеру флотомашин из процесса кондиционирования. Далее находят разность измеренной плотности аэрированной пульпы в камере флотомашин и суммы величины измеренной плотности аэрированной оборотной воды с пенообразователем, величины измерения плотности аэрированной пульпы в камере флотомашин от расхода твердого в исходном питании, регулируют расход собирателя в процесс кондиционирования обратно пропорционально найденной разности» [4].

В совокупности предложения, введенные как ранее, так и в более позднее время, составляют цельную картину по повышению качества конечного продукта путем жесткого контроля флотации на определенных участках, а также путем подбора наиболее подходящего реагентного режима.

1. Лаптева А.В. Изучение механизма флотации хлорида калия / Материалы конференции «Автоматизированные системы управления и информационные технологии». Пермь; Изд-во ПНИПУ. 2018.
2. Беккер В.Ф. Решение технологических проблем действующего производства средствами автоматизации. Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политех. ун-та, 2012. 312 с.
3. Управление устройствами для мокрого разделения материалов или обогащательными установками с использованием различных физических эффектов. Патент РФ / А.В. Давыдов; заявка подана: 25.05.1999; Оpubл.: 10.10.2002.
4. Флотация. Патент СССР / Ф.А. Чумак, В.Н. Чередник, Г.В. Живанков, М.Н. Злобин, И.И. Иванова; Оpubл.: 30.04.1994.

Лысков Д.Э.

## ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ

*В данной работе рассмотрены потребители, питающие сети, откуда приходит питание, какое оборудование присутствует на буровой установке ЭУК-3000, его работа и назначение, а так же его замена и модернизация.*

Питание на буровую установку приходит с дизельных электростанций. Как правило для работы буровой установки используют 3 дизельные станции максимальной мощностью каждой до 1 мВт. Две станции в работе и одна станция в резерве. С дизельных электростанций напряжение поступает через ВЛ 6кВ на КРУ буровой установки ЭУК-300.

Рассмотрим комплектно распределительное устройство буровой установки. Она состоит из 7 выкатных ячеек: 1 ячейка идет на ТСН 0,4 кВ. От нее питается все низковольтное оборудование (двигателя, освещения, цепи управления и др.), Ячейка 2 с вакуумным выключателем идет на ввод всего 6кВ оборудования. Ячейка 3 служит НТМИ для измерения напряжения и тока идущего по сети 6 кВ. Ячейки 4 и 5 с вакуумными выключателями предназначены для вклю-

чения и отключения двигателей буровых насосов. Ячейка 6 с вакуумным выключателем предназначена для включения и отключения двигателя буровой лебедки и ротора. Ячейка 7 с вакуумным выключателем предназначена для включения и отключения силового верхнего привода.

Основным потребителем электроэнергии являются двигатели буровых насосов, в качестве которых используются синхронные двигатели СМБО-15-49-8УХЛ2. Этот двигатель управляется с щита управления, от куда и регулируется возбуждение, так же синхронными двигателями компенсируем реактивную энергию регулируя возбуждение.

Еще одним из основного потребителя является двигатель лебедки АКБ-13-62-8УХЛ2. Асинхронный двигатель с фазным ротором. От щеточного узла кабель идет в ШГШ где при запуске двигателя поочередно включаются ступени с сопротивлениями что дает плавный пуск и регулировку электродвигателя. Сам электродвигатель запускается с коммандо-контроллера на пульте бурильщика.

При запуске АКБ необходимо запустить Синхронный двигатель, для компенсации реактивных токов, иначе дизельные станции уходят в аварию из-за низкого  $\cos\phi$ .

Немаловажной частью буровой установки является верхний силовой привод (ВСП) он упрощает процесс бурения, так как он может сам осуществлять вращение бурового инструмента и имеет возможность выдвижения штроп для удобства наращивания.

По низковольтные стороне 0,4, 4 и 5 кВ есть резервная дизельная электростанция с максимальной мощностью на 500 кВт переход между дизельной станцией и ТСН осуществляется перекидным рубильником. А с перекидного рубильника напряжение поступает на распределительные щиты буровой и от туда уже запитываются все ВШН (вертикальный шламовый насос), ГШН (горизонтально шламовый насос), компрессоры, перемешиватели, освещения, дополнительные лебедки, подъемные механизмы и др.

Главный минус этой системы бурения то что нет регулировки вращения буровых насосов и что бы поменять объем подачи бурового раствора в скважину необходима замена втулок на насосе УНБ-600, что очень трудоёмкий процесс, который занимает около 4 часов, или доставать часть клапанов что приводит к неравномерной работе насосов и быстрому выходу из строя.

Выход из этой ситуации это замена буровых насосов на более современные и установка СУБН (система управления буровыми насосами) которое позволит плавно регулировать подачу бурового раствора с пульта бурильщика, что очень сильно упрощает процесс бурения.

Но появляется проблем с фазой, потому что двигатель лебедки очень сильно его уменьшает. Но для этого рядом с дизельными электростанциями можно поставить УКРМ (устройство компенсации реактивной мощности) что позволит компенсировать реактивную мощность.

Таким образом, была рассмотрена работа буровой установки ЭУК-3000, её питание и потребители, были представлены пути улучшения.

---

## ОЧИСТКА ХВОСТОВЫХ ГАЗОВ ОТ ОСТАТОЧНЫХ ОКСИДОВ АЗОТА

*В статье описан план улучшения производительности путём замены человеческого труда на соответствующий прибор. Цель данной работы состоит в автоматизации сбора данных, отвечающих за концентрацию очищенных хвостовых газов.*

Хвостовые газы очищаются от остаточных оксидов азота селективным методом [1]. Процесс селективной очистки представляет собой избирательное восстановление оксидов азота до молекулярного азота аммиаком на алюмо-ванадиевом катализаторе АВК-10М, АОК-78-55.

Хвостовые газы из подогревателя с температурой от 110 0С до 150 0С попадают в камеру сгорания реактора.

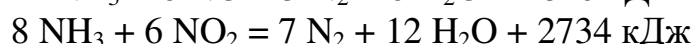
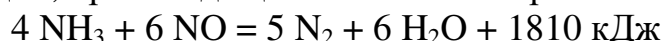
Природный газ и необходимый для горения воздух подают через горелочное устройство.

Природный газ поступает в камеру сгорания реактора с давлением не более 1,2 МПа (12 кгс/см<sup>2</sup>) из цехового коллектора. Подача газа осуществляется через предстопорный и стопорный отсекатели, отсекатель запальной и дежурной горелок соответственно к запальной и дежурной горелкам и регулирующий клапан к рабочей горелке.

Между камерой сгорания и реактором очистки хвостовых газов, расположена камера смешения, температура в которой не должна превышать 300°С, представляющая кольцевую камеру, которая охватывает трубопровод. Через эту камеру подаётся газообразный аммиак не более 120 м<sup>3</sup>/ч, который служит восстановителем при разложении оксидов азота.

Отбор газообразного аммиака в реактор производится из трубопровода подачи газообразного аммиака в смеситель. После камеры сгорания смесь хвостовых газов и аммиака поступает в реактор очистки хвостовых газов.

Основные реакции, происходящие на катализаторе:



Процесс протекает при температуре от 250 до 300°С. Соотношение «аммиак/ оксиды азота» составляет (от 1,1 до 1,15) : 1, степень восстановления от 98 до 98,5%.

Но в данном процессе наблюдается недостаток. Это лабораторный метод контроля концентрации очищенных хвостовых газов. В результате чего целесообразно модернизировать данную схему автоматизации [2].

Модернизируем её с помощью газоанализатора TDLS200. Он используется для измерения состава газов: CH<sub>4</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>S, а также влаги, которые в ближней инфракрасной части спектра обладают способностью поглощения. Устройство способно функционировать при 20 барах абсолютного давления и температурах до 1500°С. Кроме того, данный газоанализатор преобладает

над лабораторным методом измерения за счёт малого времени отклика (от 2 до 20 с), что позволит более быстро и своевременно определить нарушение в концентрации очищенных хвостовых газов.

Принцип работы основан на абсорбционной спектроскопии [3]. Анализатор представляет собой систему, представленную на рисунке, и действует посредством измерения величины поглощаемого (потерянного) излучения лазера при его прохождении через измеряемый газ. В простейшем случае газоанализатор состоит из лазера, создающего инфракрасное излучение, оптических линз, предназначенных для фокусировки лазерного излучения для обеспечения его прохождения через измеряемый газ и его дальнейшего направления в детектор и электронные устройства, которые выполняют управление лазером и преобразуют сигнал детектора в сигнал, соответствующий концентрации газа. Молекулы газа поглощают свет специфических цветов спектра, которые называются линиями поглощения. Этот процесс поглощения соответствует закону Бера.

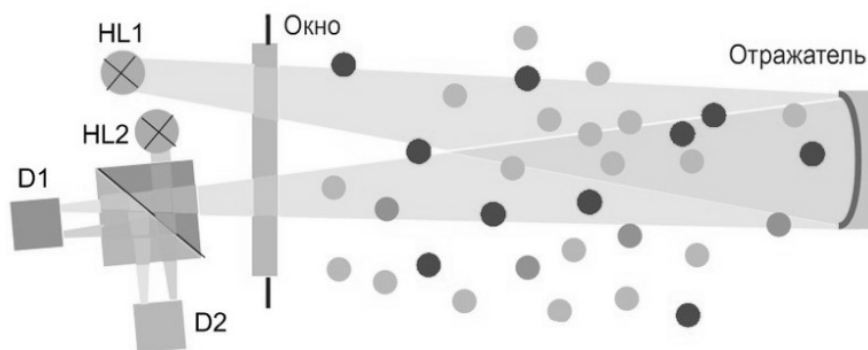


Рис. Принцип действия газоанализатора TDLS200

Газоанализаторы являются эффективными инфракрасными анализаторами, действие которых соответствует закону Бугера-Ламберта-Бера.

$$I = I_0 \cdot e^{-E \cdot C \cdot L},$$

где  $I$  – интенсивность излучения после поглощения, Вт/м<sup>2</sup>;  $I_0$  – начальная интенсивность излучения, Вт/м<sup>2</sup>;  $E$  – коэффициент молярной экстинкции, м<sup>2</sup>/моль;  $C$  – концентрация газ, моль/м<sup>3</sup>;  $L$  – оптический путь, м.

Предлагаемый вариант модернизации данной схемы автоматизации позволяет за счет повышения точности информации правильно оценивать состояние объекта управления и выбирать более адекватное управляющее воздействие.

1. Шувалов, В.В. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности / В.В. Шувалов, Г.А. Огаджанов, В.А. Голубятников. М.: Химия, 2008. 480 с.
2. Шарков А.А. Автоматическое регулирование и регуляторы в химической промышленности / А.А. Шарков, Г.М. Притыко, Б.В. Палюх. М.: Химия, 1990. 288 с.
3. Наладка средств измерений и систем технического контроля: справочное пособие / А.С. Ключев и др. М.: Энергоатомиздат, 2006. 400 с.

Медунова Е.А.

## ПЕРВИЧНЫЙ МОНИТОРИНГ ВОДОТОКОВ В МЕСТАХ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДВЕСНЫХ ЛОДОЧНЫХ МОТОРОВ

*В статье представлены результаты оценки состояния поверхностных вод в условиях загрязнения окружающей среды двигательными установками маломерных судов пр. Серебряная Воложка в пределах потребительского кооператива лодочников любителей «Серебряная Воложка» и Золотого затона в пределах лодочной станции.*

Работа подвесных лодочных моторов (ПЛМ) сопровождается выбросами вредных веществ в окружающую среду. В ряде областей России в акваториях рек и озёр либо запрещено использование ПЛМ, либо ограничена их мощность. Например, согласно Постановлению Правительства Астраханской области от 25 мая 2007 г. № 184-П, на акватории водно-болотного угодья «Дельта реки Волга», имеющего международное значение запрещается использование маломерных судов с ПЛМ мощностью свыше 30 л.с., за исключением судов надзорных и контролирующих органов [2].

Актуальность рассматриваемой проблемы обусловлена огромным количеством зарегистрированных маломерных судов на территории России (около 1,5 млн. штук). При этом Волго-Каспийский регион традиционно является одним из крупнейших в России, в котором массово эксплуатируются маломерные суда с ПЛМ - как населением, так и предприятиями.

Данная работа направлена на оценку состояния водотоков в местах эксплуатации ПЛМ, так как стремительный рост урбанизированных территорий оказывает отрицательное влияние на внутригородские водные объекты [4].

Целью исследования являлась оценка состояния поверхностных вод, находящихся в условиях загрязнения окружающей среды двигательными установками маломерных судов.

Объектом исследования выступала вода пр. Серебряная Воложка в пределах потребительского кооператива лодочников любителей «Серебряная Воложка» и Золотого затона в пределах лодочной станции, расположенной по адресу г. Астрахань, набережная Золотого Затона, 2. Акватория потребительского кооператива лодочников любителей «Серебряная Воложка» составляет 4 тыс. м<sup>2</sup>, вместимость до 100 мест, во время исследования на балансе стоянки числилось 95 маломерных судна. Акватория лодочной станции, расположенной по адресу г. Астрахань, набережная Золотого Затона, 2 составляет 5 тыс. м<sup>2</sup>, вместимость до 150 мест, во время исследования на балансе стоянки числилось 130 маломерных судна. В сезон активной эксплуатации судов в среднем на территории стоянок заводятся от 1 до 5 моторов в час. Исследования проводились в летний период 2020 года.

Визуальную оценку водных объектов проводили по пособию, составленному для американских волонтеров при исследовании рек и русел [5]. Этот прото-



кол является наиболее простым и доступным в применении и может использоваться для большинства речек и ручьев.

Кроме того, определялись органолептические показатели воды: цветность, характер запаха, прозрачность [3,6,7] и гидрохимические показатели: водородный показатель (рН), определение концентрации цветных металлов в воде (железа общего, железа (2), меди, никеля) [1].

В ходе исследования была проведена визуальная оценка пр. Серебряная Воложка в пределах потребительского кооператива лодочников любителей «Серебряная Воложка» и Золотого затона в пределах лодочной станции, которая, в свою очередь, при подсчете баллов позволяет сказать, что исследуемый объект находится под влиянием многих антропогенных факторов: близкое расположение жилых домов, нередкие паводки (1,5–2 лет), отсутствие укрепляющей растительности на склонах берегов. Наличие стоянки маломерных судов, также несет значительную нагрузку на пр. Серебряная Воложка, так как имеются брошенные суда и несколько затонувших, что иллюстрирует безответственность членов потребительского кооператива лодочников любителей «Серебряная Воложка» по отношению к территории. Лодочная станция Золотого затона также находится не в лучшем состоянии: затонувшие детали судов, мусор в пределах стоянки, брошенные пирсы. Средний балл визуальной оценки экологического состояния протока Серебряная Воложка составил 4,6, Золотого затона 4,8.

При определении органолептических показателей отмечено: слабовыраженный желтоватый оттенок, углеводородный характер запаха и небольшое помутнение. Согласно ГОСТ 3351-46 обе пробы воды считается умеренно загрязненными. Гидрохимические показатели находятся в границах нормы регламентированных в ГН 2.1.5.689-98 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

1. Буйволов Ю. А. Физико-химические методы изучения качества природных вод // Экосистема. 199, № 38. С. 17.
2. Васюкова Т. Г. Экология / Т.Г. Васюкова, А.И. Ярошева. Киев: Конкорд, 2009. 524 с.
3. Илларионова Т. С. Практикум по гидрохимии / Т.С. Илларионова, И.И. Краснюк. М.: Академия, 2013. 206 с.
4. Красногорская Н. Н. Оценка экологического состояния Лентических водных объектов в пределах урбанизированных территорий / Н.Н. Красногорская, А.Н. Елизарьев, Э.С. Хаертдинова, Р.Р. Муллаянов // Современные проблемы науки и образования. 2011. № 6. С. 278.
5. Кулясова А. А. Станиславская Практическое руководство по оценке экологического состояния малых рек / А.А. Кулясова, И.П. Кулясов, Т.П. Кудрявцева и др. СПб.: «Крисмас+», 2006. 176 с.
6. ПНД Ф 12.16.1-10. Методические рекомендации. Определение температуры, запаха, окраски (цвета) и прозрачности в сточных водах, в том чис-

ле очищенных сточных, ливневых и талых. Введ. 2015-11-27. М.: 2015. 12 с.

7. Фаустов, А. А. Практикум по микробиологии. М.: Знание, 2008. 120 с.

Моисеевских К.В.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЦЕХА АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ

*В статье рассматриваются проблемы электроснабжения цеха.*

На территории цеха имеются две КТП: 57 и 10. С КТП-57 питаются 8 РУ. С КТП-10 питается 1 РУ. Это очень неудобно и связано с большими затратами времени. РУ-8, запитанное с КТП-10, обслуживает корпус № 113 (склад жидкого аммиака) [1].

На территории корпуса № 113 эксплуатируется и обслуживается порядка 10 электродвигателей. 6 центробежных насосов, качающих продукцию в танки. Остальные электродвигатели рассчитаны на вентиляцию и приточку.

При внезапном прекращении подачи электроэнергии на РУ-8, происходит остановка всего электрооборудования корпуса № 113. Эта остановка влечёт за собой необратимую остановку всего технологического процесса цеха № 3.

В корпусе № 300 (обработка охлаждения гранул) находятся 2 барабана, 2 элеватора, 2 конвейера. Остальное электрооборудование рассчитано на вентиляцию, приточку, освещение. Проблема заключается в том, что из-за устарелости светильников освещения, запылённость выпускаемой продукции попадает сквозь оболочку светильников и происходит нагрев. Впоследствии лампы перегорают, это происходит очень часто, требуется постоянный резерв и замена, что вовсе не экономично и проблематично [2, 3].

В связи с перечисленными выше недостатками в электроснабжении предлагаются следующие этапы модернизации:

1. Рассчитать нагрузку потребителей корпуса № 113, произвести замеры по длине прокладки кабелей. Сделать новую схему питания корпуса № 113 с добавлением туда двух насосов на пожаротушение. Произвести экономический расчёт монтажных работ, согласовать с отделом главного энергетика (ОГЭ). Сделать заявку начальнику электроремонтного цеха (ЭРЦ) на выделение им определённого количества работников для выполнения монтажных и демонтажных работ.

Проложить новые кабели на 2 ввода РУ-8. Электроснабжение секций произвести от разных силовых трансформаторов. Для удобства монтажа секции изготовить из шкафов комплектных распределительных устройств.

Усовершенствованная схема дает возможность сократить время простоя основного технологического оборудования.

2. Произвести экономический расчёт замены светильников старого образца на светодиодные, сделать заявку в отдел главного энергетика (ОГЭ). После согласования с ОГЭ произвести монтажно-демонтажные работы светильников в

соответствии со всеми правилами охраны труда и техники безопасности. А так же правил проведения работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации.

---

1. Производственная инструкция И 110416-31-2017.
2. Инструкция 11\_0451-04-13 по ремонту взрывозащищенного электрооборудования.
3. Инструкция СЭМ № И 11\_0441-68-2018 от 09.02.2018 Порядок обращения с ртутьсодержащими отходами в Филиале Азот АО ОХК УРАЛХИМ.

Морозова О.В.

## ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ В ШАХТАХ И РУДНИКАХ ВЕРХНЕКАМЬЯ

*В данной статье рассмотрены основные отходы производства и потребления в подземных условиях калийных рудников.*

На заре своей истории древний человек научился применять в качестве простейших оружия и инструмента, грубо обработанные породы различных минералов и элементов. Первоначально это были различные камни с поверхности земли. В последствие, когда были обнаружены полезные свойства различных камней, первобытный человек стал целенаправленно подвергать поиску необходимую горную породу. В это же время человечество впервые стало добывать нужные и необходимые камни из существующих горных пород, таким образом было положено начало горному делу, к именно подземной разработке полезного ископаемого [1,3].

Древние выработки или копи представляли собой глубокий колодец, на стенах которого существовали ступени для спуска - подъема, для того чтобы работнику спуститься в рудник и в последствии выбраться на «гора». Требовалось затратить немалое количество сил и энергии, доходило и до того, что находиться под землей работнику приходилось месяцами. В эпоху крепостного права у заводчиков Демидовых и Строгановых работники проводили в забое под землей всю свою короткую жизнь, на протяжении которой теряли зрение, здоровье. Заводчики не утруждали себя заботой о сохранении жизни и здоровья работающих. Работники очистного забоя работали, жили, спали и справляли естественные физиологические потребности под землёй - безвылазно.

В процессе работы любого горного предприятия (шахты, рудники, разрезы, бассейны) тем или иным образом образуются отходы производства и потребления, которые должны быть удалены (утилизированы) с места ведения работ. Перечислим основные отходы, которые образуются в подземных условиях рудников или шахт:

1. Отработанные масла – моторные, гидравлические, трансмиссионные, а так же отработанная консистентная смазка.
2. Промасленная ветошь, образуемая в результате процесса замены масел, ремонта узлов или обтирки узлов горно-шахтного оборудования.

---

Морозова Ольга Владимировна - старший преподаватель Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет

3. Отработанные промывочные жидкости, используют в ёмкостях для промывки деталей при проведении ремонтов (дизельное топливо и керосин, «Нефрас»).
4. Пиломатериал, поддоны от поступающего оборудования, газобетонных блоков, бобины от кабельной продукции, ящики от метизов.
5. Металлическая стружка черных и цветных металлов, стружка полимерных и композитных материалов образующихся в процессе токарной и фрезерной обработки материалов при изготовлении деталей и узлов в условиях подземных мастерских.
6. Отработанная резинотканевая лента, она частично используется для изготовления уплотнительных прокладок, узлов трубопроводов и для строительства вентиляционных штор в горных выработках участка вентиляции.
7. Металлолом различных категорий. Выдаче навверх подлежат только объекты основных средств предприятия (то, что находится на балансе) и то, что подлежит списанию, но не выработало свой срок (не прошло амортизацию).
8. Кабельная продукция, а также различная аппаратура пусковая, шахтная. Подлежат выдаче на верх и учёту, как медный лом.
9. Покрышки и камеры от автотракторной и иной самоходной техники [2].
10. Отработавшие автомобильные аккумуляторные батареи и отработавший электролит [2].
11. Отработавшие трубы и узлы трубопроводов различных диаметров из стеклопластика и полиэтилена низкого давления.
12. Твёрдые бытовые отходы и продукты жизнедеятельности человека, к ним можно отнести различную бумажную и пластиковую упаковку от продуктов питания, средства личной гигиены.

Важно отметить, что во многих шахтах и рудниках, обособленных мест приёма пищи нет и не предусмотрено проектом. Также не предусмотрены туалетные комнаты, раковины и душевые. Таким образом, из всего многообразия отходов производства и потребления образующихся в подземных условиях можно обозначить, что переработке и выдаче «на гора» подлежат только отработавшая кабельная продукция (медь и алюминий и частично металлолом чёрных металлов). Всё остальное навсегда остаётся в недрах земли - в подземных горных выработках.

На Верхней Каме все образующиеся отходы при помощи самоходной технике доставляются на участки гидрозакладочного комплекса и подлежат захоронению в отработанных камерах подлежащих закладке.

К сожалению, другого способа утилизации, захоронения и переработки отходов третьего класса для подземных условий, на данный момент не известно.

- 
1. Русаков М.И. Изучение свойств отходов рудников Верхнекамского калийного месторождения и разработка новых способов закладки выработанных пространств : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 25.00.22. Тула, 2019. 16 с.

2. Пухов Е.В. Совершенствование системы утилизации отходов предприятий технического сервиса транспортных и технологических машин АПК: автореф.... докт. техн. наук: 05.20.03. Воронеж, 2013. 36 с.
3. Билло Е.В. Отходы горнодобывающей промышленности и способы их переработки / Е.В. Билло, Е.С. Сухаревская, А.Ю. Игнатова // XI Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых «Россия молодая». Кемерово, 2019.

Мухамбеталиев Р.А.; Каниева Н.А.; Степаненко Е.А.  
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА КРУПНОРОГАТОГО  
СКОТА В УСЛОВИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ ЖИВОТНЫХ В РАЗНЫХ  
РЕГИОНАХ ЮГА РОССИИ

*В данной работе рассматривается оценка ветеринарно-санитарного качества мяса крупного рогатого скота по физико-химическим показателям из некоторых регионов юга России. Для осуществления исследований применялись методы по соответствующим ГОСТ. Представленные результаты соответствуют всем требованиям нормативной документации – требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» и Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов.*

Мясо и продукты его переработки являются одним из основных источников белковых и других питательных веществ для человека. Поступающие для продажи на рынки мясо и мясопродукты обязательно подвергаются экспертизе независимо от осмотра их вне рынка [1]. Таким образом, как на местах промысла, так и торговли мясо должно быть обязательно подвергнуто ветеринарно-санитарной экспертизе и лабораторному анализу, что и подтверждает актуальность данной темы.

Объектом исследования в данной работе явилось мясо крупного рогатого скота породы красная степная корова выращенного в Астраханской области Володарского района и Ростовской области Зимовниковский район в количестве 2 проб с каждого региона.

Основными методами при проведении исследований являлись: физико-химические проведенные по соответствующим ГОСТ.

Результаты исследований:

Определение концентрации водородных ионов. Концентрация водородных ионов в исследуемых вытяжках соответствовала показателям доброкачественности, так как рН свежего мяса равен 5,50–5,80 в соответствии с требованиями ГОСТ 33818-2016 [2].

---

Мухамбеталиев Рамиль Амиржанович – студент ФГБОУ ВО Астраханский государственный технический университет

Каниева Нурия Абдрахимовна – д.б.н., профессор ФГБОУ ВО Астраханский государственный технический университет

Степаненко Елизавета Александровна – магистрант ФГБОУ ВО Астраханский государственный технический университет

Люминесцентный анализ – совокупность методов, основанных на наблюдении (свечения) люминесценции. Исследования проводились в соответствии с Методическими рекомендациями по люминесцентному анализу пищевых продуктов [3]. Отклонений при проведении люминесцентного анализа выявлено не было. Исследуемые образцы люминесцировали светло-коричневым цветом. Что подтверждает доброкачественность исследуемых образцов.

Определение первичного распада белков в бульоне. Суть этого эксперимента заключается в осаждении белков нагреванием и образованием в фильтрате комплексов серноокислой меди с оставшимся продуктами первичного распада белков, которые выпадают в осадок. В результате определения первичного распада белков в бульоне установлено соответствие с ГОСТ 23392-2016 [4].

Исследования полученных образцов показали, что мясо, из обоих регионов по физико-химическим показателям соответствовало нормам представленным в соответствующих ГОСТ и Правилах ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов.

1. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов (с Изменениями). – национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие постановлением Минсельхоз СССР от 13 июня 1969 г. М. :Агропромиздат, 1988.
2. ГОСТ 33818-2016. Мясо. Говядина высококачественная. Технические условия : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное, утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 августа 2016 г. № 937. М.: Стандартиформ, 2019. 29 с.
3. Методические рекомендации по люминесцентному анализу пищевых продуктов (люминоскоп «Филин»). СПб : НПО «Петролазер», 2000. //URL: [https://chemtest.com.ua/previews/\\_4.pdf](https://chemtest.com.ua/previews/_4.pdf).
4. ГОСТ 23392-2016. Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести. М.: Стандартиформ, 2019. 29 с.

Прозоров Н.В.

## ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*В данной статье рассмотрена деятельность службы по охране окружающей среды нефтегазовых предприятий.*

Масштабы и негативные последствия загрязнений окружающей среды растут с геометрической прогрессией. С увеличением объемов добычи нефти возрастает и число случаев загрязнений.

Топливо-энергетическая промышленность на сегодняшний день занимает едва ли не первое место среди экологически неблагоприятных отраслей. На ее долю приходится почти половина всех загрязнений окружающей среды. Пред-

приятия ежегодно разрушают десятки тысяч гектар земель, концентрация нефтепродуктов в реках, озерах и других водных объектах выше допустимых в 12-15 раз. Следует отметить, что при загрязнении окружающей среды предприятия топливно-энергетической промышленности несут колоссальные финансовые потери.

Именно по результату воздействия на окружающую среду транспортировка нефти относится к экологически опасным видам деятельности. Повышение техногенных нагрузок на почвы при строительстве нефтепроводов и транспортировке нефти, отходы производства, последствия при невыполнении требований по охране почв и рациональному природопользованию вызывают негативные изменения их экологического состояния и снижение ресурсного потенциала земель.

В каждой нефтедобывающей организации должен быть сформирован отдел по охране окружающей среды. Цель деятельности отдела – разработка и проведение комплекса мероприятий по охране окружающей среды при производственной деятельности. Охрана окружающей среды включает в себя целый комплекс таких мероприятий как: технических, технологических, организационных и экономических. Все они должны быть строго регламентированы нормативными актами, положениями и законами РФ.

Природоохранная деятельность базируется на единстве цели на всех уровнях производства, начиная от разработки заканчивая транспортировкой и переработкой нефтегазовых продуктов. Основная цель заключается в максимальном снижении негативного воздействия производственных процессов на окружающую среду.

В своей работе природоохранная служба использует два основных метода управления для достижения полной эффективности. Рассмотрим их более подробно.

Принцип комплексности предполагает одновременный и связанный учет всех аспектов природоохранной деятельности, таких как:

1. вопросы обозначения окружающей среды в каждом из процессов производства,
2. всех возможных источников и масштабов вероятного загрязнения,
3. оценки вероятного экономического ущерба по причине загрязнения окружающей среды,
4. разработки плана мероприятий по снижению негативного воздействия всех производственных процессов на окружающую среду,
5. расчет экономической эффективности разработанного плана.

Второй применяемый принцип – учет влияния воздействия именно нефтегазовой отрасли на загрязнения окружающей среды. Так, например, почти все предприятия расположены на большом расстоянии друг от друга, что непосредственно влияет на протяженность нефте- и газопроводов – она возрастает в линейной прогрессии. Большая протяженность трубопроводов в несколько раз усиливает вероятность загрязнения как водных ресурсов (реки, моря, океаны), так и земельных путем причинения ущерба всей территории нефтедобывающе-

го района. Это главная причина, по которой формирование природоохранного отдела на нефтегазовых предприятиях входит в число наиболее важнейших и первоочередных производственных задач.

Отдел по охране окружающей среды несет полную ответственность:

1. за разработку и внедрение плана мероприятий, направленного на снижение вредного воздействия производственной деятельности предприятия на окружающую среду,
2. за технически правильное и экономически выгодное развитие организации в сфере охраны окружающей среды.

В соответствии с основными задачами функции отдела следующие:

1. Разработка проектов, таких как, например, комплекс мероприятий, направленных на охрану природы и/или рациональное использование природных ресурсов, мероприятия, позволяющие осуществлять контроль над выполнением этих программ.
2. Подписание представительскими органами (Государственным санитарным надзором, Государственной инспекцией рыбоохраны и прочими) всех планируемых комплексов мероприятий.
3. Анализ техники и применяемых технологий с современным уровнем развития науки и техники на соответствие друг другу.
4. Оформление заказов, технических заданий и условий, необходимых при внедрении новых технологических процессов, в том числе и заимствованных из других отраслей и в других странах.
5. Организация и проведение среди всех слоев населения следующих мероприятий: конференций, совещаний, семинаров, школ и выставок на тему охраны и рационального использования природных ресурсов.

- 
1. Коршак А.А., Шаммазов А.М. Основы нефтегазового дела: Учебник для вузов. Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2001. 544 с.
  2. Беляева В.Я., Коршак А.А., Шаммазов А.М. и др. Нефтегазовое строительство. М.: ОМЕГА-Л, 2005. 774 с.
  3. Экология / под ред. С.А.Боголюбова. М.: Знание, 1997. 288 с.

Родионова Е.А

## НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Проведены исследования образцов грунта из разных районов Астраханской области, в ходе которых установлены показатель рН и массовая доля органического вещества образцов.*

Астраханская область расположена на Прикаспийской низменности. Почвенный покров характеризуется большим разнообразием и пестротой, представлен малопродуктивными засоленными, солонцеватыми и заболоченными почвами (80% территории) и плодородными массивами аллювиальных почв поймы и дельты Волги [2].

---

Родионова Екатерина Андреевна – магистрант ФГБОУ ВО Астраханский государственный технический университет



Изменение температуры, влажности и смена природных зон, разные типы почв, все это оказывает непосредственное влияние на динамику накопления биологически активных веществ в лекарственных растениях, произрастающих в разных частях территории области (в частности, глицирризиновой кислоты в корнях солодки голой) [4].

Целью производственной практики стало изучение некоторых показателей почв разных районов Астраханской области.

Отбор образцов грунта осуществляли в различных районах Астраханской области: с. Самосделка (Камызякский район), г. Харабали (Харабалинский район), с. Ланчуг (Красноярский район) и в черте г. Астрахани в сентябре 2019 года, согласно ГОСТ 17.4.4.02-2017 «Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа». В образцах грунта определялась массовая доля органического вещества и показатель рН.

Массовая доля органического вещества определялась согласно ГОСТ 26213-91 «Почвы. Методы определения органического вещества» с помощью спектрофотометра ПЭ-5400ВИ (свидетельство о поверке № Р/003451, действительно до 12.11.2019 г).

Показатель рН определяли согласно ГОСТ 26423-85 «Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки».

Гумусное состояние служит важным показателем плодородия почв и их устойчивости как компонента биосферы. Гумусное состояние почв определяется двумя противоположно направленными процессами – гумификацией и минерализацией остатков биоценозов [3].

Результаты определения массовой доли органического вещества таковы: п. Харабали (Харабалинский район) – 4,44% с. Самосделка (Камызякский район) – 1,18%; с. Ланчуг (Красноярский район) – 0,94%; г. Астрахань – 2,18%.

Кислотность почв зависит от количества «кислых» осадков, произрастающей на ней древесной растительности, кроны которой частично задерживают и утилизируют кислоты, количества и состава перегнивающего опада, а также от адсорбционных свойств почвенного покрова, которые определяются степенью его антропогенной трансформации [1].

В результате проведенных исследований были определены следующие показатели рН: п. Харабали (Харабалинский район) – 6,62; с. Самосделка (Камызякский район) – 6,65; с. Ланчуг (Красноярский район) – 7,92; г. Астрахань – 7,45.

Таким образом, в процессе исследования образцов почв было установлено, что наиболее богаты гумусом аллювиальные дерновые насыщенные почвы с аллювиальными насыщенными луговыми суглинистыми, супесчаными почвами Харабалинского района, массовая доля органического вещества в этом образце составила 4,44%. Наименее гумусированы аллювиальные лугово-болотные глинистые, суглинистые почвы Красноярского район, массовая доля органических веществ в этом образце 0,94%. Также установлено, что наиболее высокий

показатель рН у образца грунта из Красноярского района с. Ланчуг – 7,92; а самый низкий показатель у почвенного образца из поселка Харабали, Харабалинского района – 6,62.

1. Коган Р.М. Кислотность почв как показатель экологического состояния городской территории (на примере г. Биробиджана) / Р.М. Коган, В.Б. Калманова // Региональные проблемы, 2008. С. 83.
2. Кулик К. Н. Геоинформационный анализ очагов опустынивания на территории Астраханской области / К.Н. Кулик, А.С. Рулев, В.Г. Юферев // Аридные экосистемы. 2013, № 3. С. 87.
3. Медведева А.М. Содержание и запас гумуса в черноземе обыкновенном при использовании различных систем основной обработки / А.М. Медведева, О.А. Бирюкова, Я.И. Ильченко, А.В. Кучеренко, Е.В. Кучменко // Успехи современного естествознания. 2018, № 1. С. 29-34
4. Яницкая А.В. Оценка содержания глицирризиновой кислоты в корнях со-лодки голой, произрастающей в некоторых районах Волгоградской области // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2015, № 4. С.116-117.

Сарейкина А.В.

#### К ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ КОПЕЕЧНИКА КРУПНОЦВЕТКОВОГО В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

*Обследовано четыре ценопопуляций редкого для самарской флоры копеечника крупноцветкового на территории Челно-Вершинского района Самарской области (коренной берег р. Кондурча). При воздействии пожаров и выпаса на фитоценоз с участием вида отмечено снижение численности, уменьшение плотности особей и изменение типа онтогенетического спектра.*

Длительная антропогенная нагрузка приводит к катастрофическому изменению структурно-функциональной организации экосистем, обеднению генофонда флоры и ценофонда уникальных природных комплексов различных регионов и России в целом. При интенсивной хозяйственной эксплуатации из растительных сообществ выпадают редкие виды растений. В их число входят и многие представители флоры бассейна Средней Волги, в том числе *Hedysarum grandiflorum* Pall. (копеечник крупноцветковый). Мониторинг популяций копеечника крупноцветкового в Самарской области ведется более 20 лет, однако и в настоящее время является актуальным в ходе ведения Красной книги региона, поиска новых точек произрастания, определения лимитирующих развитие популяций факторов, адаптационных механизмов популяционного и организменного уровня на изменяющиеся условия среды обитания [1, 4-6].

---

Сарейкина Альбина Викторовна – студентка ФГБОУ ВО Самарский государственный социально-педагогический университет

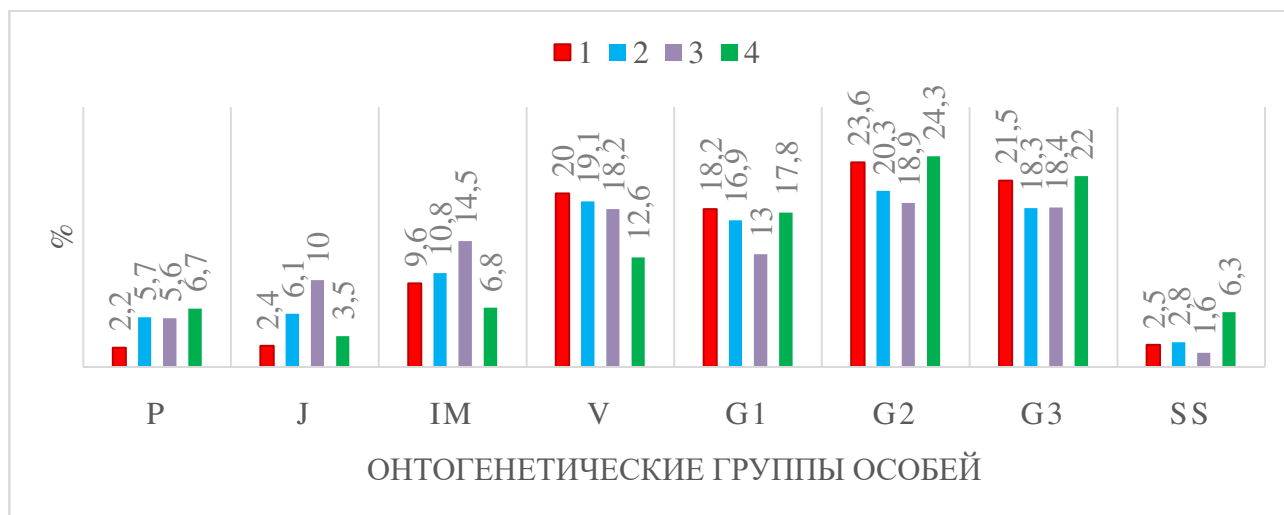


Рис. Онтонетическая структура ценопопуляций копеечника крупноцветкового: р – проростки, j – ювенильные; im – имматурные; v – виргинильные; g1 – молодые генеративные; g2 – зрелые генеративные; g3 – старые генеративные; ss – субсенильные

В ходе работ использованы основные методики и рекомендации, предложенные отечественными исследователями [2, 3, 7-9]. Выявленная онтогенетическая структура ценопопуляций копеечника на Кондурчинских ярах (Челно-Вершинский район, Самарская область) представлена на рисунке.

Установлено, что в природных ценопопуляциях копеечника крупноцветкового на изучаемой территории преобладают генеративные особи: зрелых генеративных от 18,9-24,3%, старых генеративных – 18,3-22,0%, молодых генеративных – 13,0-18,2%. Виргинильные растения составляли 12,6-20,0%, имматурные – 6,8-14,5%, ювенильные – 2,4-10,0%, проростки – 2,2-6,7%. Сенильные особи отсутствуют, а особи постгенеративного периода представлены только субсенильной группой – от 1,6 до 6,3%.

Численность особей в ценопопуляциях от 50 до 800 экземпляров, плотность от 7,5 до 16 особей на 1 м<sup>2</sup>.

Снижение численности и плотности особей, а также высокий процент субсенильных растений характерно для ценопопуляции № 4, на фитоценоз отмечено воздействие выпаса и степного пожара.

1. Абрамова Л.М. Сравнительный анализ структуры популяций *Medicago grandiflora* (Fabaceae) в Самарской области и Республике Башкортостан / Л.М. Абрамова, В.Н. Ильина, О.А. Каримова, А.Н. Мустафина // Растительные ресурсы. 2016. Т. 52. № 2. С. 225-239.
2. Глотов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Ч. 1. Йошкар-Ола, 1998. С. 146-149.
3. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: ЛАНАР, 1995. 224 с.
4. Ильина В.Н. Редкие копеечники на Средней Волге. Биология, структура популяций и вопросы охраны: монография. Самара: СГСПУ, 2019. 164 с.

5. Ильина В.Н. Особенности структуры и динамики популяций некоторых растений степей в бассейне Средней Волги // Естественные и технические науки. № 5. 2013. С. 52-53.
6. Ильина В.Н. Типы популяций некоторых редких видов бобовых растений в Самарской области // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2019. № 2 (38). С. 34-40.
7. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М.: АН СССР, 1950. Вып. 6. С. 7-204.
8. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. № 2. С. 7-34.
9. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М: Наука, 1976. 216 с.; 1977. 183 с.; 1988. 263 с.

Семенов А.И., Миннахметов Э.И.

#### ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПО СВАРОЧНОМУ ДЕЛУ: ПОДГОТОВКА КАДРОВ К БЕРЕЖНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

*Основная задача данной статьи: вопрос подготовки квалифицированных кадров в сжатые сроки путем внедрения карт стандартных операций (КСО) с обучением на производственных площадках предприятий, составление стандартов организации (СТО), внедрение СТО.*

Основной технологической и наиболее трудоемкой операцией при строительстве промысловых трубопроводов является сварка. При строительстве таких трубопроводов применяются в основном дуговые методы сварки. В последнее время наблюдается увеличение объемов строительства промысловых трубопроводов (2500–3000 км в год) и увеличение толщин свариваемых труб (до 30 мм), что существенно повышает трудоемкость этой технологически дорогостоящей операции. Применение дуговых методов сварки требует большого количества высококвалифицированных сварщиков.

Все сварщики на производстве, независимо от выполняемой работы, должны регулярно проходить переподготовку, получать и повышать квалификацию в соответствии с определенными требованиями или стандартами. Низкое качество работы неопытных сварщиков, не прошедших предварительную подготовку и не имеющих достаточных знаний для проведения сварочных работ, без труда обнаруживают эксперты, когда проводят оценку сварочного соединения. Последствия и устранение результатов некачественной работы оказываются, как правило, очень затратными и трудоемкими. Известно, что на предприятиях широко используется автоматизация сварочных процессов. Но даже при авто-

---

Семенов Александр Игоревич – студент ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова

Миннахметов Эмиль Ильгизович – студент ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова

матизации процесса производственные автоматические установки должны работать под контролем опытного персонала.

Определение «квалификация сварщика» предполагает соответствие специалиста конкретному разряду квалификационной характеристики по сварочной профессии (электрогазосварщик, газосварщик, электросварщик ручной сварки, электросварщик на автоматических и полуавтоматических машинах, газорезчик и др.) в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (ЕТКС).

Система повышения квалификации является лишь частью общей системы подготовки кадров в области сварки [1]. Данные по востребованности сварщиков в 2019 году приведены в [2].

| Стандартная операционная карта (СОК) |  |         |                                |                  |  |                              |  |  |               | СОК №                                |              |                 |             |               |
|--------------------------------------|--|---------|--------------------------------|------------------|--|------------------------------|--|--|---------------|--------------------------------------|--------------|-----------------|-------------|---------------|
| Установка 154 кронштейна справа      |  |         |                                |                  |  |                              |  |  |               | 58.106.1.3.R.a.28****-2800010-**.1.0 |              |                 |             |               |
| Завод                                | Цех  | ГСК     | Позиция                        | Сторона          | Раб. зона                              | Бригада                      | Наименование операции                                |  | Дата          | Лист/листов                          |              |                 |             |               |
| 58                                   | 106  | 1       | 3                              | R                | a                                      | 111,131                      | Установка 154 кронштейна справа                      |  |               | 1/1                                  |              |                 |             |               |
| Группа                               | Обозначение узла   | Вариант | № изм.                         | Время такта, сек | Модель а/м:                            |                              | Ключевые указания                                    |  |               |                                      |              |                 |             |               |
| 28                                   | ****-2800010-**  | 1       | 0                              | 240              | 65115, 65116, 65117, 6350, 6540, 43114 |                              | (безопасность, качество, затраты, технические нормы) |  |               |                                      |              |                 |             |               |
| № шага                               | Рабочая пошаговая последовательность                                       |         |                                |                  | Время, сек                             |                              |  | Ключевые указания  |               |                                      |              |                 |             |               |
|                                      |  |         |                                |                  | руч.                                   | автом.                       | ход/об   | (безопасность, качество, затраты, технические нормы)   |               |                                      |              |                 |             |               |
| 1                                    | Посмотреть ККС, ознакомиться с описанием сборки                            |         |                                |                  | 5                                      |                              | 4  |  |               |                                      |              |                 |             |               |
| 2                                    | Взять комплектующие со стеллажа №  |         |                                |                  | 13                                     |                              | 5  |  |               |                                      |              |                 |             |               |
| 3                                    | Подвести кран-балкой 154 кронштейн к раме                                  |         |                                |                  | 28                                     |                              | 3  |  |               |                                      |              |                 |             |               |
| 4                                    | Установить 154 кронштейн   |         |                                |                  | 85                                     |                              | 2  |  |               |                                      |              |                 |             |               |
| 5                                    | Отвести кран-балку   |         |                                |                  |  |                              | 4  |  |               |                                      |              |                 |             |               |
| 6                                    | Надеть поддержку и убедиться, что головки поддержки оделись на болты       |         |                                |                  | 9                                      |                              | 6  |  |               |                                      |              |                 |             |               |
| 7                                    | Затянуть 4-шлицевым гайковертом 154 кронштейн до полной остановки шлицевых |         |                                |                  | 38                                     |                              | 13   | КОНТРОЛЬ<br>затяжки резьбового<br>соединения<br>(одно болтовое соединение<br>на каждом кронштейне).<br>Поставить штамп в ККС |               |                                      |              |                 |             |               |
| 8                                    | Снять поддержку и положить на следующую раму                               |         |                                |                  | 10                                     |                              | 5  |  |               |                                      |              |                 |             |               |
| 9                                    | Вернуться в исходное положение   |         |                                |                  |  |                              |  |  |               |                                      |              |                 |             |               |
| Итого:                               |  |         |                                |                  | 198                                    |                              | 42   |  |               |                                      |              |                 |             |               |
| Личные средства защиты               |  |         |                                |                  |  |                              |  |  |               | Условные обозначения                 |              |                 |             |               |
|                                      |  |         |                                |                  |  |                              |  |  |               | стандартный запас                    | безопасность | контр. качества | крит. пункт | треб. навыков |
|                                      |  |         |                                |                  |  |                              |  |  |               | ●                                    | ○            | ◇               | ▽           | ☆             |
| Подписи                              |  |         |                                |                  |  |                              |  |  |               |                                      |              |                 |             |               |
| Подпись исполнителя (имя, дата)      |  |         | Подпись бригадиров (имя, дата) |                  |  | Подпись мастеров (имя, дата) |  |  | Составитель   | Ф.И.О.                               | Подпись      | Дата            |             |               |
| Первая смена:                        |  |         | Первая смена:                  |                  |  | Первая смена:                |  |  | Технолог      |                                      |              |                 |             |               |
| Вторая смена:                        |  |         | Вторая смена:                  |                  |  | Вторая смена:                |  |  | Сотласовано   |                                      |              |                 |             |               |
| Третья смена:                        |  |         | Третья смена:                  |                  |  | Третья смена:                |  |  | Тех. безопас. |                                      |              |                 |             |               |

Рис. Стандартная операционная карта

Из ГОСТ Р 56908-2016 известна Стандартная операционная карта (СОК) (standardizedworkchart) – документ, описывающий последовательность действий и приемов при выполнении операции[3]. Мы предлагаем оформить и внедрить СОК по сварочному делу, а также СОК, которые помогут уменьшить длительные циклы, простой работника (рациональное использование рабочего времени), сэкономят ресурсы, сформируют прайс-лист закупок ЗИПов, осуществят контроль за выполнением технологических процессов, автоматизируют процессы, внедрят здоровьесберегающие и природоохранные технологии на производстве.

1. Майданов Л.П., Биккенин Р.Р. Вопрос качества: проблема обучения сварщиков и надежности сварных соединений // Промышленная и экологическая безопасность. 2010. № 11. С. 36-38.
2. Самые востребованные профессии сварщиков в 2019 году //URL:<https://proprof.ru/stati/careera/vybor-professii/statistika-i-reytingi/samye-vostrebovannye-professii-svarshchikov-v>.
3. ГОСТ Р 56908-2016 Бережливое производство. Стандартизация работы.

Симонова Л.А., Капитонова Г.М.

## АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ НАДСТРОЙКИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

*В работе проведен анализ инструментов создания интеллектуальной надстройки систем управления производством. Рассмотрены их функциональные возможности и принципы действия.*

Основополагающим решением в процессе управления производством является обеспечение оперативной реакции на вновь возникающие условия при любом из возможных вариантов изменений множества внутренних и внешних факторов и разрешение противоречий для построения оптимального технологического маршрута изготовления изделия. Учитывая требования систем управления производством, такие как быстрота реакции, обеспечение минимума простоя оборудования и снижение ресурсоемкости, эта задача решается путем использования интеллектуальной надстройки.

Языками программирования интеллектуальной надстройки являются не процедурные языки. Непроцедурные (декларативные) языки – это языки, при использовании которых в программе в явном виде указывается, какими свойствами должен обладать результат, но не говорится, каким способом он должен быть получен, что и необходимо для системы управления технологическими маршрутами. Примеры оболочек процедурных и непроцедурных языков программирования представлены на рисунке.

---

Симонова Лариса Анатольевна – д.т.н., профессор, заместитель директора Набережночелнинского института (филиала) ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Капитонова Гузель Маратовна – аспирант Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

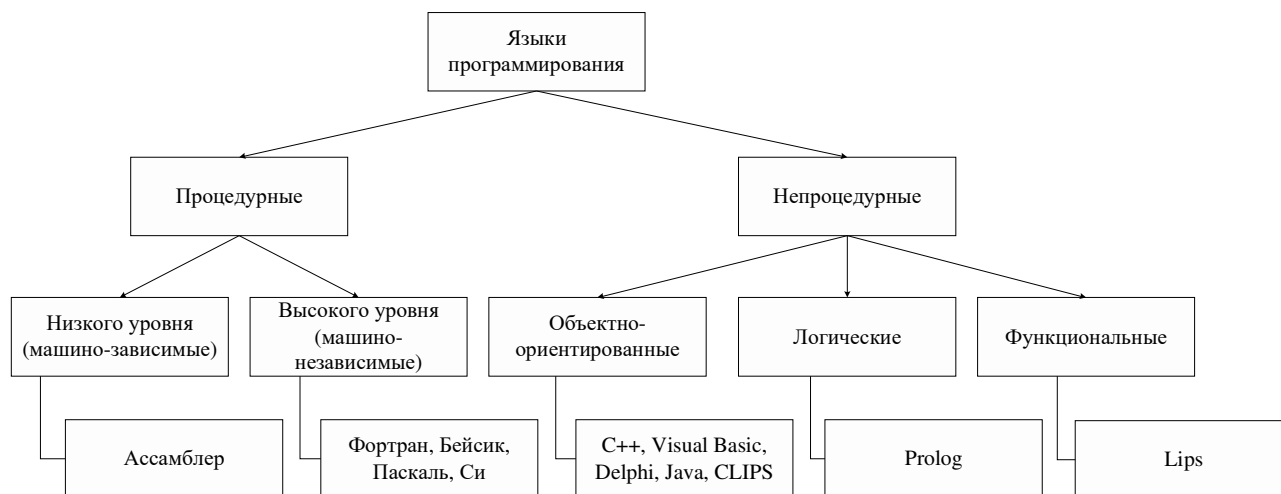


Рис. Языки программирования интеллектуальных систем

В отличие от процедурных языков языки проектирования интеллектуальных систем делают ставку на представление знаний. Данная особенность приводит к различиям в методологии проектирования программ: в процедурных языках данные и знания тесно переплетены, что приводит к соблюдению последовательности выполнения операторов программы, тогда как в языках интеллектуальных систем для этого не требуется столь жесткий контроль, тем более, что для применения знаний к данным используется отдельный компонент – машина логического вывода. Такое разделение понятий «данные» и «знания» способствует достижению более высокого уровня модульности и распараллеливания [1].

Непроцедурные языки делятся на группы: функциональные, логические и объектно-ориентированные. Самым известным языком логического программирования является ПРОЛОГ (Prolog). Программа на языке Prolog содержит две составные части: факты и правила. Факты представляют собой данные, с которыми оперирует программа, а совокупность фактов составляет базу данных Prolog, которая является реляционной базой данных. Основная операция, выполняемая над данными, это операция сопоставления, называемая также операцией унификации или согласования [1].

Первым языком функционального типа является язык Lisp (List Processing – обработка списков).Lisp изначально проектировался как функциональный язык программирования с отдельными императивными чертами. В функциональном программировании разработка сосредоточена вокруг понятия функции. С точки зрения математики, функция – это правило, по которому устанавливается соответствие между элементами одного множества - области определения и другого множества - области значений [1].

Одним из наиболее известным инструментом объектно-ориентированного программирования является CLIPS. CLIPS (Language Integrated Production System) – среда разработки продукционной модели разработана NASA в 1984 году. Среда реализована на языке C, именно потому является быстрой и эффективной [2].CLIPS использует модель, основанную на правилах, позволяющих представить знание в виде предложений «Если (условие), то (действие)». Дан-

ное представление очень похоже на человеческое мышление и подходит для задач выбора оптимального маршрута изготовления изделия. Знания предметной области представляются правилами, которое активируется тогда, когда в рабочей памяти появится факт с определенными атрибутами.

Языки-представители объектно-ориентированного программирования обладают такими возможностями системы, как: полиморфизм, множественное наследование, гибкость решения, быстрое действие программы и автоматизацией процесса разработки. Так как интеллектуальная система создается как модуль к основной программной системе, поэтому появляется необходимость единого стандарта внутри проекта, в связи с этим CLIPS наиболее приемлем для построения интеллектуальной настройки системы управления производством.

1. Алгоритмизация и программирование //URL: [https://иванов-ам.рф/informatika\\_kabinet/programm/programm\\_18.html](https://иванов-ам.рф/informatika_kabinet/programm/programm_18.html).
2. Представления знаний в интеллектуальных системах, экспертные системы //URL: <https://habr.com/ru/post/346236>.

Смертин Г.С.

## ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ОТДЕЛЕНИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ

*В данной работе описаны потребители отделения, участвующего в процессе передачи и преобразования электрической энергии, и их основные характеристики.*

Рассматриваемое отделение получает питание от цеховой подстанции, на которую в свою очередь поступает напряжение 10кВ по кабельной линии с главных понизительных подстанции ГПП-1 и ГПП-2. На распределительную подстанцию КП-8 приходит напряжение на три основные секции с ГПП-1 и одну резервную с ГПП-2. Помимо резервирования с помощью резервного ввода секции резервируются между собой [1].

Основными потребителями отделения являются электродуговые печи. По надежности дуговые печи относят к первой категории надежности. Потребители данной категории должны питаться от двух независимых источников питания – двух линий электропередач, питающихся от отдельных силовых трансформаторов. Наиболее опасные потребители могут иметь третий независимый источник питания для большей надежности. Перерыв в электроснабжении потребителей первой категории разрешается только лишь на время автоматического включения резервного источника питания [2].

Так как электродуговые печи работают, как правило, с низким коэффициентом мощности (0,4...0,8), необходима компенсация реактивной мощности. Колебания нагрузки дуговых сталеплавильных печей, особенно колебания реактивной мощности, вызывают значительные колебания напряжения в питающей сети, которые тем больше, чем больше мощность печного трансформатора и



меньше мощность короткого замыкания (КЗ) в точке присоединения дуговой печи. Особенно большие колебания нагрузки печи и наибольшие снижения напряжения происходят при эксплуатационных КЗ, например при погружении электродов в расплавленный металл. Для компенсации реактивной мощности используются батареи статических конденсаторов (БСК).

Большая часть оборудования работает от сети переменного тока промышленной частоты 50 Гц, имеет напряжение питания 380В и получает питание от трансформаторных подстанций, которые преобразуют пришедшее с шин подстанции напряжение 10кВ в используемое 380В на менее мощных потребителях.

Каждое присоединение к секциям шин, кроме трансформаторов собственных нужд, которые в свою очередь подключены разъединителем и предохранителем, обеспечено вакуумными выключателями с разъединителями до и после выключателя, релейной защитой [3].

От подстанции получают питание две руднотермических дуговые печи. Такие печи разработаны для плавки шлаков, катализаторов нефтехимической промышленности, отработанных автомобильных нейтрализаторов, промпродуктов образованных в процессе аффинажа драгметаллов, ферросплавов. На руднотермических дуговых печах плавят материалы, которые в холодном состоянии являются диэлектриками.

Конструкция руднотермической дуговой печи (2 сводовых, 1 подовый электрод) комплектуется реверсивным источником питания, позволяющим вести работу на печи со сменой полярности электродов в ходе плавки. Руднотермическая дуговая печь может быть наклонной для циклических процессов или стационарной для непрерывного процесса с выпуском расплава через шпуровую лётку. Печь позволяет работать в дуговом и бездуговом режиме (режим шлаковой проводимости). При работе в бездуговом режиме не происходит локального перегрева, следовательно, нет угара и испарения дорогостоящих металлов. Эффективна для переработки катализаторов и шлаков с содержанием дорогостоящих металлов [4].

Для питания дуговых печей используется электропечные трехфазные трансформаторы ЭТЦП с 12 ступенями переключения напряжения переключателем без возбуждения (ПБВ) представляет собой устройство, осуществляющее ступенчатое переключение между ответвлениями витков обмотки трансформатора. Трансформатор преобразует напряжение 10кВ в 301,5-212В. На трансформаторы напряжение в нормальном режиме поступает с основных систем шин, в случае аварии или снижении напряжения ниже допустимого питание переходит на резервную систему шин.

Таким образом, была рассмотрена работа подстанции термической обработки металлов, её питание и потребители, также были рассмотрены защиты потребителей.

- 
1. Мукосеев, Ю.Л. Основы электроснабжения промышленных предприятий. М.: Энергия, 1983. 125 с.

2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2014. 105 с.
3. Правила устройства электроустановок. М.: НЦ ЭНАС, 2003. 128 с.
4. Справочник по проектированию электрических сетей / под ред. Д.Л. Файбисовича. М.: НЦ ЭНАС, 2005. 320 с.

Смирнов А.А.

## ГАЛУРГИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ХЛОРИДА КАЛИЯ

*Рассматриваются изобретения, относящиеся к технологии получения хлорида калия методом растворения-кристаллизации.*

При галургическом способе получения хлорида калия из сильвинитовых руд, целевой продукт растворяют, кристаллизуют из горячего осветленного раствора, насыщенного хлоридом калием и хлоридом натрием, на установках вакуум-кристаллизации (ВКУ), рекуперировав тепло растворного пара первой части ВКУ охлажденным сильвинитовым раствором, полученным после выделения из него кристаллизата – целевого продукта, образующегося при вакуум-охлаждении насыщенного раствора. Конденсация растворного пара второй части ВКУ осуществляется в конденсаторах смешения водой из системы оборотного водоснабжения с возвратом слива конденсаторов в открытую систему оборотного водоснабжения – на градирни [1]. Недостатком известных способов является снижение выхода кристаллизата хлорида калия с 1 м<sup>3</sup> осветленного насыщенного раствора в летний период работы в связи с повышением температуры воды в системе оборотного водоснабжения, что влечет за собой увеличение объема циркулирующих растворов в цикле растворение – кристаллизация, следовательно, возрастание энергозатрат.

С целью устранения существующих проблем в системе конденсации растворного пара второй части ВКУ предлагается использовать так называемый «искусственный холод» – патент РФ № 2465203 «Способ получения хлорида калия» [2]. Способ отличается тем, что тепло растворного пара второй части ВКУ отводят через теплообменники теплоносителем, охлажденным с применением закрытой холодильной установки, распределение теплоносителя по теплообменникам осуществляется в зависимости от перепада температур между корпусами ВКУ, а сливы теплоносителя из теплообменников возвращают на холодильную установку.

В соответствии с патентом РФ № 2465203 «Способ получения хлорида калия» [2] для конденсации растворного пара второй части ВКУ используются теплообменники – кожухотрубные или пластинчатые.

В Пермском крае в холодный период с октября по май; температура рассолов в шламохранилищах не превышает в этот период 5°С, а в период с декабря по март достигает нулевых и отрицательных значений. Предлагаемый способ не требует замены установленного оборудования для конденсации растворного

пара второй части ВКУ – конденсаторов смешения, и позволит вовлечь в технологический процесс отходы производства – рассолы из существующих шламохранилищ.

Способ осуществляется следующим образом. Осветленный насыщенный раствор с температурой 90 ... 97°C, насыщенный по хлориду калию и хлориду натрия, подают на вакуум-кристаллизационную установку, на которой насыщенный раствор охлаждается до температуры 15 ... 33°C с получением кристаллизата хлорида калия, который выделяют из образующейся суспензии сгущением и фильтрацией.

Раствор после отделения кристаллизата хлорида калия подают для рекуперации тепла первой части ВКУ в поверхностные теплообменники (конденсаторы), в которых раствор нагревается за счет тепла растворного пара, который при этом конденсируется.

Конденсация растворного пара второй части ВКУ осуществляется в конденсаторах смешения подачей рассола со шламохранилища в каждый конденсатор смешения, управляя расходом рассола в зависимости от перепада температур между корпусами ВКУ. Это позволяет достигнуть равномерного охлаждения раствора во второй части ВКУ и за счет этого получать кристаллизат хлорида калия с однородным гранулометрическим составом.

Пример осуществления способа: 1000 м<sup>3</sup>/ч осветленного раствора, насыщенного по хлориду натрия и со степенью насыщения по хлориду калию 97%, с температурой 97°C подавали на установку вакуум-кристаллизации, состоящую из 14 ступеней, где охлаждали до температуры 18°C за счет испарения воды из жидкой фазы суспензии под вакуумом. Раствор, полученный после выделения кристаллизата хлорида калия, с температурой 18°C направляли в поверхностные теплообменники (конденсаторы) первых девяти ступеней ВКУ, в которых раствор нагревался до 65°C за счет рекуперации тепла растворного пара, а затем поступал для дополнительного нагревания для растворения силвинитовых руд. В первой части ВКУ суспензия кристаллизата хлорида калия охлаждалась до 51°C и далее поступала во вторую часть ВКУ, где охлаждалась до 18°C.

Растворный пар второй части ВКУ, состоящей из пяти корпусов, поступал в конденсаторы смешения. В конденсаторы подавался из шламохранилища рассол с температурой 5°C. Управление расходом рассола в каждый конденсатор осуществляли таким образом, чтобы обеспечить перепад температуры между корпусами второй части ВКУ 5 ... 6°C. Слив конденсаторов смешения (смесь рассола с конденсатом растворного пара) направляли на шламохранилище, где происходило испарение из рассола воды и охлаждение рассола за счет климатических факторов.

Из приведенного описания видно, что благодаря предлагаемым техническим решениям достигается повышение выхода кристаллизата хлорида калия с одновременным улучшением гранулометрического состава получаемого продукта.

---

1. Технология минеральных солей. Ч.1 / М.Е. Позин. М.: Химия, 1974. 792 с.

2. Способ получения хлорида калия: Пат. 2465203 Рос. Федерация. МПК С01D3/04/ Ю.С. Сафрыгин, Г.В. Осипова, Ю.В. Букша, В.И. Тимофеев; № 2011101410/05; заявл. 13.01.11; опубл. 27.10.12, Бюл. № 30. 8 с.

Смирнов Д.Д.

## ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПОТОЧНО-ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ

*Описаны основные наименования, характеристики электроснабжения и параметры шкафов Ш1, Ш2, Ш3 цеха нитрит-нитратных солей (ННС), а также возможность улучшения защиты потребителей.*

Цех нитрит-нитратных солей филиала «Азот» АО «ОХК «УРАХИМ» - единственное в России производство, которое выпускает такой уникальный продукт, как нитрит натрия. Запуск цеха состоялся 23 февраля 1978 года и через двое суток по укороченной схеме на центрифугах второго контура был получен первый продукт. Стоит отметить, что подобная технология была единственная в Советском Союзе и аналогов подобному производству не было и нет.

Низковольтное комплектное устройство (НКУ) состоит из 3-х отдельно стоящих шкафов:

- шкаф Ш1 (отделение нитрит-натриевых солей ННС), управление осуществляется элеваторами, конвейерами, шнеком;
- шкаф Ш2 (отделение нитрит-натриевых солей ННС), управление осуществляется сушильными барабанами;
- шкаф Ш3 (отделение калиевой селитры КС), управление осуществляется элеваторами, конвейерами, шнеками.

НКУ представляет собой комплекс установочных, пускорегулирующих и защитных элементов, включающий элементы для приема электрической энергии и распределения ее по потребителям (автоматические выключатели, контакторы, электропроводки).

Конструктивно НКУ состоит из 3-х отдельно расположенных шкафов сборной конструкции из перфорированного профиля одностороннего обслуживания фирмы «Rittal». Подача напряжения в шкафы осуществляется следующим образом:

- шкаф Ш1 запитан от РУ-2, напряжение питания потребителей 380/220В, максимальный ток вводного автоматического выключателя 125А;
- шкаф Ш2 запитан от РУ-3, напряжение питания потребителей 380/220В, максимальный ток вводного автоматического выключателя 100А;
- шкаф Ш3 запитан от РУ-6, напряжение питания потребителей 380/220В, максимальный ток вводного автоматического выключателя 250А.

Внутри каждого шкафа предусмотрено освещение. Двери шкафов имеют фиксацию от закрывания и запираются на замок.

В шкафах НКУ размещено оборудование для управления всеми механизмами и устройствами. Основной схемой управления электромеханизмами является-

ся схема прямого пуска. Перед каждым пуском основного технологического оборудования, включается предупредительная светозвуковая сигнализация. Аварийное отключение всех электроприемников происходит по месту с помощью кнопки.

Суммарная мощность потребителей, получающая питание от шкафов, следующая: шкаф Ш1 – 42,1 кВт; шкаф Ш2 – 43 кВт; шкаф Ш3 – 91,1 кВт.

Выше было сказано, что основной схемой управления потребителей, а именно двигателями, является схема прямого пуска. В свою очередь это может привести к таким негативным последствиям как:

- высокое потребление тока и соответствующее падение напряжения, что может повредить другим частям системы, подключенным к сети;
- интенсивное ускорение, которое оказывает негативное влияние на компоненты механических передач (ремни, цепи, механические соединения и т. д.), сокращая срок их службы.

Для того, чтобы предотвратить данные негативные последствия, для защиты электродвигателей основного технологического оборудования можем внедрить аппараты управления и контроля Simocode Pro V фирмы «Siemens». Управление электроприемниками происходит в ручном или в автоматическом режиме, в зависимости от выбранного положения переключателя на дверях шкафа. Связь Simocode Pro V с системой автоматического управления (САУ) осуществляется по шине Profibus DP. В схеме предусмотрено наличие нормально-разомкнутых контактов промежуточных реле, которые формируют сигналы для САУ о состоянии электроприемников, готовности схемы управления, срабатывании датчиков блокировки, схода ленты, тросовых выключателей и контроля скорости ленты конвейеров.

Использование данного электронного устройства, осуществляющего полную защиту двигателей, позволяет улучшить их эксплуатацию, гарантировать их длительную работу, иметь стабильные защитные характеристики устройства и надежное отключение после многих лет службы.

- 
1. Соколовский Г. Г. Электроприводы переменного тока с частотным управлением. М.: Академия, 2006. 265 с.

Стафиевская П.С. Стрельникова Л.В.

## ИССЛЕДОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДАЛЬНОМЕРА

*В статье говорится о создании ультразвукового дальномера. Отражены результаты проведенных опытов дальномером, сделаны соответствующие выводы.*

Ультразвуковой дальномер незаменим для агентов по торговле недвижимостью или профессиональных строителей, которым нужно быстро узнать размер или площадь помещения. Ультразвуковой дальномер может измерить расстояния по прямой в диапазоне от 0,02 м до 5 м. Дальномер посылает ультразвуко-

вые волны до нужной вам точки и замеряет время, затраченное волнами на отражение, а затем рассчитывает и преобразовывает его в расстояние. Своей популярностью они обязаны высочайшей точности и дальности измерений. Замена примитивную рулетку, дальномер отлично справляется с измерениями и дает более точные результаты. При измерении больших расстояний его погрешность составляет миллиметры.

Целью научно-исследовательской работы явилось исследование свойств ультразвука для вычисления расстояний до различных предметов. Исходя из цели, были поставлены задачи:

- Изучить принцип действия ультразвукового дальнера;
- Создать математическую модель распространения звука и определения расстояния;
- Создать прибор, говорящий человеку о дальности препятствия.

В исследовании была выставлена гипотеза о возможности самостоятельного изготовления дальномеров для проведения полноценных экспериментов.

Для осуществления поставленных задач был изучен соответствующий теоретический материал, который помог чётко сформулировать конкретные задачи и провести планирование работ по изготовлению дальнера, необходимого для проведения экспериментов по определению расстояний.

Действие ультразвукового дальнера HC-SR04 основано на принципе эхолокации [1]. Он излучает звуковые импульсы в пространство и принимает отражённый от препятствия сигнал. По времени распространения звуковой волны к препятствию и обратно определяется расстояние до объекта.

Запуск звуковой волны начинается с подачи положительного импульса длительностью не менее 10 микросекунд на ножку TRIG дальнера. Как только импульс заканчивается, дальномер излучает в пространство перед собой пачку звуковых импульсов частотой 40 кГц. В это же время на ножке ECHO дальнера появляется логическая единица. Как только датчик улавливает отражённый сигнал, на выводе ECHO появляется логический ноль. По длительности логической единицы на ножке ECHO определяется расстояние до препятствия. Диапазон измерения расстояния дальнера HC-SR04 – до 4 метров с разрешением 0,3 см. Угол наблюдения – 30°, эффективный угол – 15°. Ток потребления в режиме ожидания 2 мА, при работе – 15 мА[2].

Дальномер управляется отладочной платой Ардуино уно. ЖК-дисплей отображает расстояние до объекта. Ультразвуковой датчик генерирует сигнал и принимает его после отражения. Расстояние равно скорости умножить на время. Нам известна скорость звука 340 м/с. Ардуино генерирует импульс запуска. Плата создаёт тот 10-микросекундный импульс, который является триггером для начала излучения дальномером звукового пакета в пространство. Далее она запоминает время от начала передачи звуковой волны до прихода эха. Так как звук проходит двойное расстояние – до объекта и обратно – нужно ещё разделить результат пополам. В результате был разработан ультразвуковой дальномер. Произведено сравнение результатов измерения разработанным устройством

вом и традиционными (линейкой и рулеткой). В ходе измерений было выяснено, что при использовании ультразвукового дальномера:

- ультразвук лучше отражается от гладких поверхностей, чем от поглощающих (например, мягкого ковра);
- показания прибора могут существенно отличаться в зависимости от угла направления на цель. Поэтому лучше всего провести несколько измерений, немного изменяя угол направления на цель, и взять среднее значение от всех измерений.

Поставленная гипотеза подтвердилась.

- 
1. Пёрышкин А.В., Гутник Е.М. Физика – 9. М.: Дрофа, 2014. 300 с.
  2. Резников З.М. Прикладная физика. М.: Просвещение, 1989. 239 с.

Сунцов Г.А.

### АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕМОНТНОГО КОМПЛЕКТА ДЛЯ ПОГРУЖНОГО БЛОКА В СРАВНЕНИИ С СЕРИЙНЫМ ПОГРУЖНЫМ БЛОКОМ

*В ходе работы был выполнен обзор и анализ систем погружной телеметрии. Задачей работы являлось провести сравнительный анализ ремонтного комплекта и серийного погружного блока в экономическом плане. Выявить преимущества и недостатки ремонтного комплекта. На основании выполненной анализа сделан вывод.*

В последние десятилетия в нашей стране постоянно растет количество скважин, которые эксплуатируются посредством установки электроприводного центробежного насоса (УЭЦН). Это объясняется совершенствованием техники и технологии добычи нефти этим способом, возможностями автоматизации и регулирования работы нефтяных скважин.

Помимо известных преимуществ УЭЦН (достаточно высокий КПД в области средних и высоких подач по сравнению с другими установками для механизированной добычи, совершенствование и создание ступеней насоса, газосепараторов и диспергаторов новых конструкций, позволяющих использовать установки при высоких газосодержаниях на входе в насос; совершенствование материалов погружного электродвигателя и др.), эти установки меньше подвержены влиянию кривизны ствола скважины по сравнению со скважинной штанговой насосной установкой.

Системы погружной телеметрии предназначены для контроля и передачи контроллеру станции управления параметров погружных асинхронных и вентильных электродвигателей, электроцентробежных и винтовых насосов [1]. Производимые измерения позволяют увеличить срок службы оборудования и оптимизировать добычу.

Системы погружной телеметрии используются для отслеживания работы погружных электроцентробежных насосов [2], погружных винтовых насосов, штанговых насосов, скважинных струйных насосов и систем газлифта

Блок погружной (БП) – предназначен для отслеживания текущих параметров в забое скважины, а именно: для контроля температуры масла погружного электродвигателя (ПЭД) и температуры обмоток ПЭД, температуры и гидравлического давления пластовой жидкости, амплитуды вибрации в зоне подвески погружной установки [3].

Срок эксплуатации Блока погружного БП 5,5 лет, за это время БП устаревает с технической точки зрения, в связи с этим старые блоки не проходят по новым, единым требованиям заказчика (компонентная база, рабочая температура, погрешность измерений). Эти проблемы можно решить, как покупкой нового погружного блока, так и доработкой старого.

С точки зрения экономики не выгодно покупать новый блок, поэтому был разработан ремонтный комплект БП, который удовлетворяет требованиям заказчиков.

Основным отличием серийного БП от ремонтного комплекта является то, что на предприятие заказчика будет поставляться не сам серийный блок, а его обновленная электронная часть с несущей конструкцией[5] (рис.1). Корпус остается от серийного БП (рис.2).

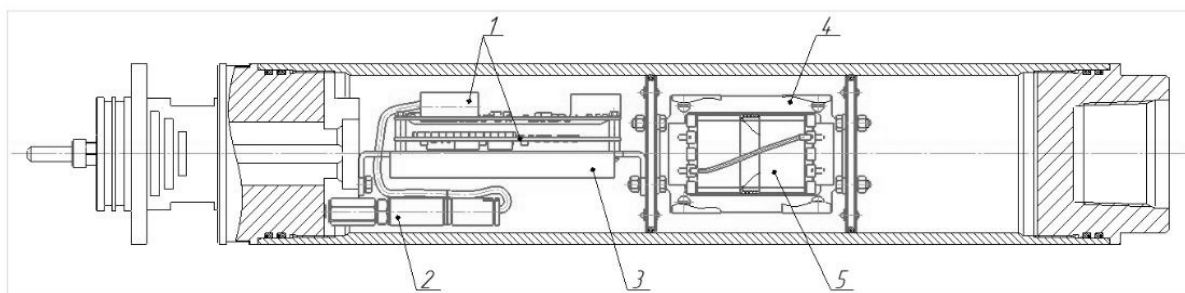


Рис. 1. Компоновка ремонтного комплекта: 1- платы; 2-датчик давления; 3- несущая часть; 4-кранштайн; 5-дроссель



Рис. 2. Корпус БП: 1-головка; 2-гильза; 3-заглушка

Так как ремонтный комплект к заказчику идет без головки, гильзы, заглушки, то данная компоновка, благоприятно сказывается на экономических показателях, в связи с чем, падает цена на само изделие. Для примера был выбран серийный погружной блок "БП-103М3" компании ООО "ИРЗ ТЭК" [4], экономические показатели представлены в таблице.



Таблица

| Наименование  | ДСЕ+ПКИ | ЗП+ЕСН | Затраты | Цена продажи | Отношение затрат к цене продажи |
|---------------|---------|--------|---------|--------------|---------------------------------|
| БП-103МЗ      | 14550   | 1500   | 16050   | 32000        | 2                               |
| Рем. комплект | 10500   | 600    | 11100   | 19000        | 1,7                             |

Преимущества ремонтного комплекта: содержит полный набор плат, откалиброванных датчиков и стыковочных переходников, стоит дешевле, чем новый погружной блок, соответствует современным протоколам, имеет обновлённую схемотехнику с современной элементной базой, позволяет проводить капитальный ремонт погружных блоков других производителей путем установки в старый корпус электроники, соответствует техническим требованиям компаний.

Несмотря на ряд преимуществ, данная компоновка имеет свои недостатки: меньший ресурс собранного изделия, так как не идет полная замена приборов (часть элементов старая), на ремонтном комплекте невозможно произвести весь цикл испытаний, при сборке могут допустить ошибку, что приведет к неисправности или не корректной работе БП, так как собирает не предприятие изготовитель.

На основании сравнительного анализа можно сделать вывод, что не смотря на недостатки ремонтного комплекта, в экономическом плане он обходится дешевле чем готовый погружной блок (экономия 13000руб.). В связи с этим заказчику выгоднее брать ремонтный комплект.

1. Системы погружной телеметрии //URL: studref.com.
2. Погружная телеметрия //URL: <https://poleznayamodel.ru/model/13/133197.html>.
3. Погружной блок //URL: <http://lukoil-epu.ru/product/vdm>.
4. Ремонтный комплект //URL: <https://www.irz.ru/products/3/87.htm>
5. Ремонтный комплект насоса //URL: <https://скважинаб1.рф/shnekovuj-vintovoj-nasos-shnek-dlya-nasosa-zapchast-remkomplekt-vint-kupit>.

Сырчиков А.С.

### СТРИППИНГ В ПРОЦЕССЕ СИНТЕЗА КАРБАМИДА

*Рассматривается схема увеличения эффективности колонны синтеза карбамида. Приведен способ увеличения КПД синтеза карбамида, сделаны выводы.*

В настоящее время при проектировании каких-либо систем особое внимание стоит уделять эффективности создаваемого объекта. При низкой результативности в будущем могут возникнуть различного рода убытки [1]. Финансовые, материальные и т.д. Однако при серьезном подходе это все можно избе-

жать. Степень конверсии диоксида углерода в карбамиде составляет 55 ... 60% для увеличения этого показателя рассмотрено применение стриппинга [2].

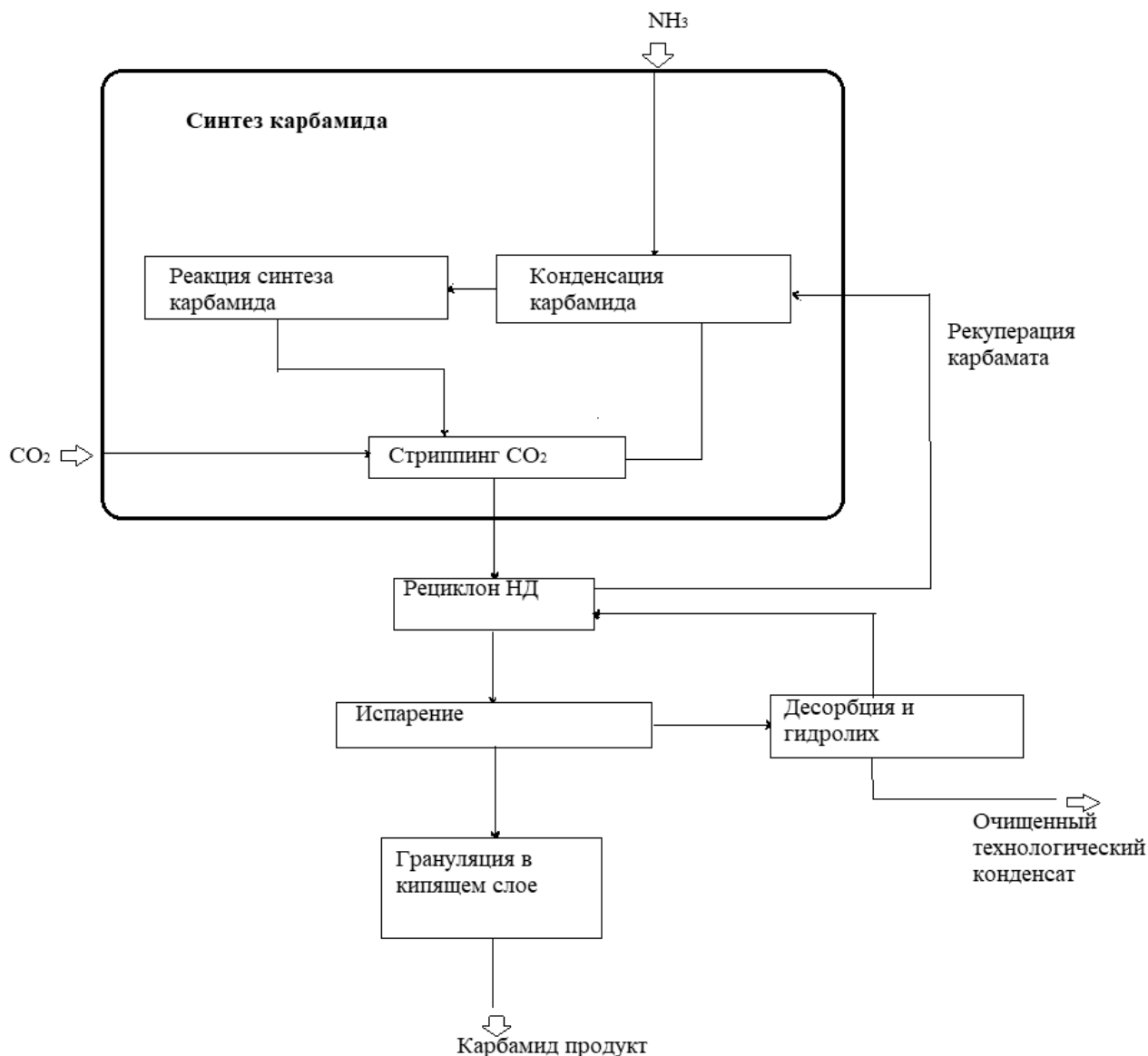


Рис. Схема синтеза карбамида с применением стриппинга

Как показано на схеме в очень простом одностадийном процессе, избыток аммиака, который не был преобразован из стадии создания, возвращает часть карбамата. Во время рециркуляции не преобразовавшийся  $\text{NH}_3$  и  $\text{CO}_2$  удаляются из основного потока продукта, конденсируются обратно до карбамата и направляются на стадию синтеза с помощью насоса карбамата высокого давления.

Это создает очень небольшое количество стока и выбросов, которые отвечают требованиям охраны окружающей среды. Простота технологии, которая требует меньшего количества оборудования, технологических операций, обеспечивает высокую доступность установки простота в эксплуатации и низкие эксплуатационные расходы. Кроме того, эта технология может быть использо-

вана для достижения высокой производительности в установках одностороннего плана.

Как показывает опыт, работа системы со стриппинг-схемой устойчива и управление несложно, если обслуживающий персонал обладает должной квалификацией. Выход на стационарный режим достигается за 1 ... 2 ч. После коротких остановок 100% производительности восстанавливается за 15 мин.

Таблица

| Статьи расхода             | Коэффициенты для процессов с полным рециклом |                   |
|----------------------------|--|-------------------|
|                            | Обычный процесс                              | Стриппинг процесс |
| Электроэнергия кВт.ч       | 140  | 120               |
| Пар при 2,5 МПа, т         | –  | 1,05              |
| Пар при 1,2 МПа, т         | 1,5  | –                 |
| Пар при 0,3 МПа (отход), т | –  | 0,35              |
| Охлаждающая вода при 25 °С | 100  | 55                |

В заключение приведем основные технико-экономические характеристики стриппинг-процесса. Расход (на 1 т гранулированного карбамида) расход  $\text{NH}_3$  составляет 0,575 т, а  $\text{CO}_2$  – 0,75 т. Энергетические показатели помещены в таблицу [3], где они сопоставлены с показателями обычной схемы с жидкостным рецикломом.

1. Беккер В.Ф. Решение технологических проблем действующего производства средствами автоматизации. Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политех. ун-та, 2012. 312 с.
2. Рогушина С.В. Модернизация колонны синтеза карбамида. Международный школьный научный вестник. 2016. № 3 С. 84–86.
3. Горловский Д.М., Альтшулер Л.Н., Кучерявый В.И. Технология карбамида. М.: 1981. 320 с.

Тимашева Е.Н., Аксенов М.А.

#### МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕПЛООБМЕНА В АППАРАТЕ СО ВЗВЕШЕННЫМ ТРАНСПОРТИРУЕМЫМ СЛОЕМ

*В статье рассмотрен вопрос по определению температуры частиц и потока в аппарате со взвешенным транспортируемым слоем при помощи компьютерного моделирования в Solidworks Flow Simulation.*

Исследование процесса теплообмена в аппарате со взвешенным транспортируемым слоем (АВТС) возможно произвести на компьютерной модели аппа-

Аксенов Максим Анатольевич – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Тимашева Елена Николаевна – старший преподаватель Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет

рата, которая позволяет производить расчёты и отражать экспериментальные данные, не отличающиеся от реальных моделей, что и было сделано для достижения поставленных задач в данной работе.

Целью данной задачи выступает: зависимость температуры материала и теплоносителя при теплообмене. Поставленная задача решается при помощи построения сетки из конечных элементов модели. В качестве этих исходных данных выступили: физические свойства теплоносителя (начальная температура, плотность, динамическая вязкость), скорость теплоносителя, давление в аппарате, физические свойства высушиваемого материала (плотность, диаметр, теплоёмкость), а также материал модели аппарата. [1]

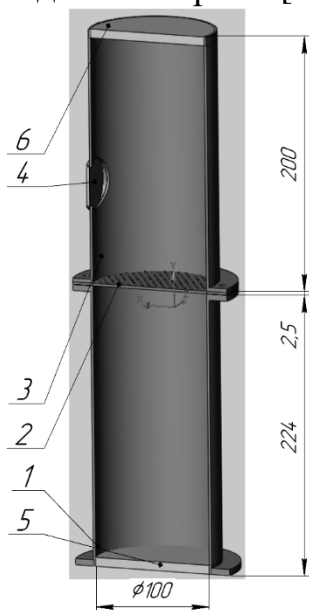


Рис.1. Модель аппарата. 1 – нижний патрубок входа ожигающего агента; 2 – газораспределительное устройство; 3 – вертикальная камера аппарата; 4, 5, 6 – заглушки.

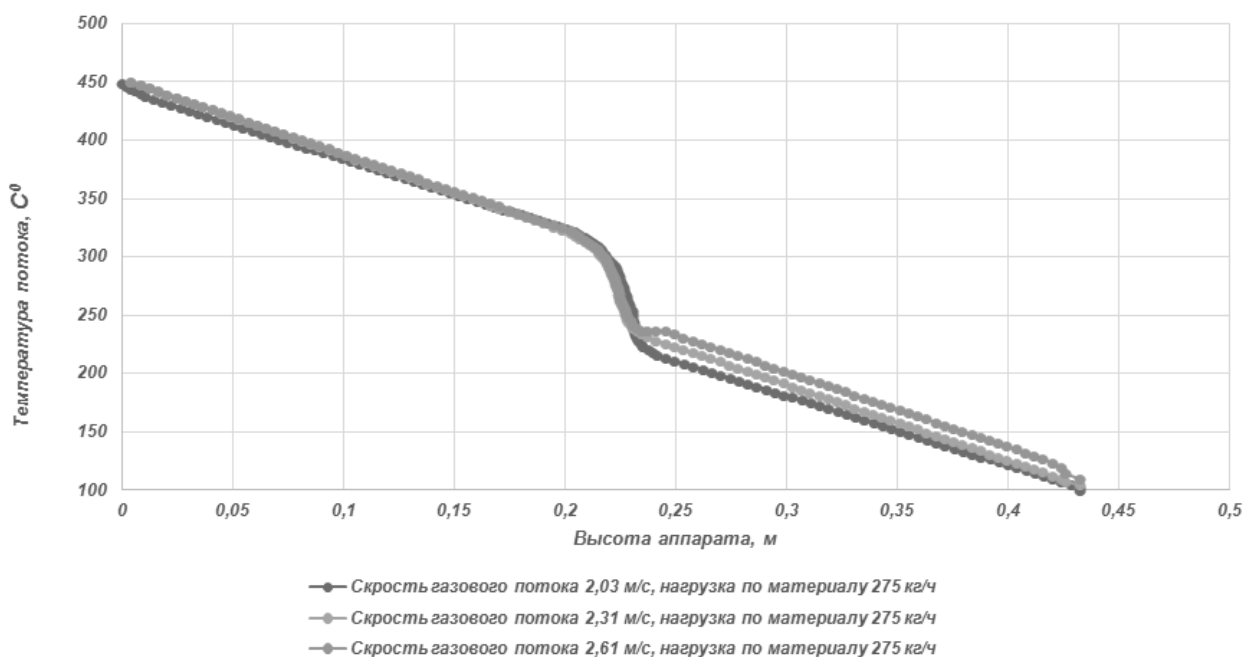


Рис.2. Зависимость температуры потока от высоты аппарата

В ходе моделирования теплообмена в АВТС (рис. 3) определялись следующие зависимости, представленные ниже.

С помощью вычислительных средств Solidworks Flow Simulation была получена зависимость температуры потока от высоты аппарата, представленная на рисунке 2.

На рис. 2 видно, что при скорости теплоносителя 2,03 м/с наблюдается минимальный угол наклона прямой после прохождения газораспределительной решётки и контактом с материалом.

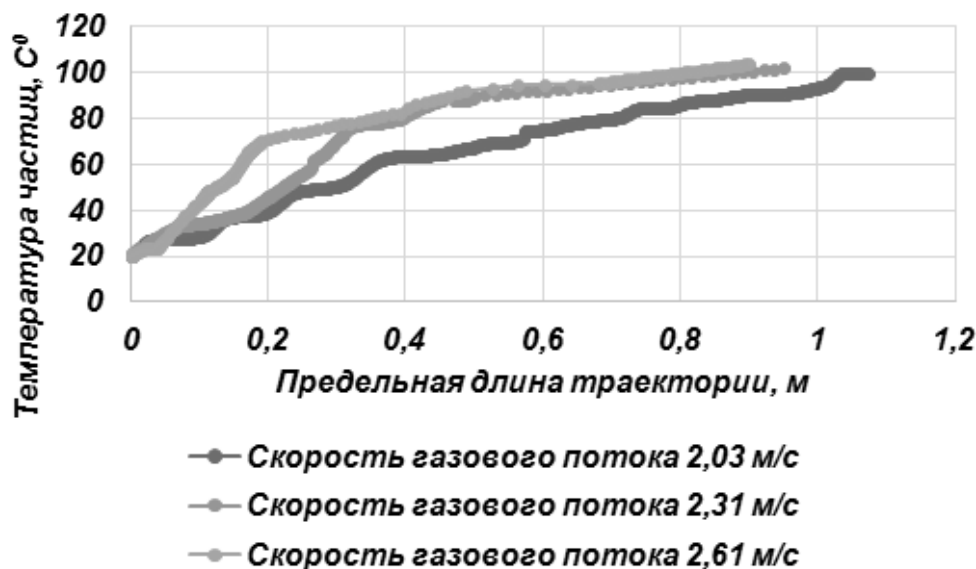


Рис.3. Зависимость температуры частиц от предельной длины траектории

На рис. 3 представлена зависимость температуры частиц от предельной длины траектории. При скорости 2,03 м/с, пребывание материала в аппарате является наибольшим по времени. При скорости 2,61 м/с наблюдается максимальный угол наклона кривой и максимальные температуры на длинах участков прохождения частиц.

В ходе проведенных вычислительных работ доказано: в данном аппарате процесс теплообмена удовлетворяет требованиям процесса сушки хлорида калия.

1. Шестаков Е.А. Математическое моделирование двухфазного потока в аппарате с взвешенным транспортируемым слоем зернистого (дисперсного) материала / Шестаков Е.А., Тимашева Е.Н., Тимофеев И.Е., Загидуллин С.Х. // Вестник Казанского технологического университета. 2016. № 19(20). С.167-171.

Тищенко А.О.  
МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ХИМИКО-  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО УЧАСТКА

*В статье рассматриваются проблемы электроснабжения участка производства пентаоксида ванадия и пути их решения.*

Пентаоксид ванадия является побочным продуктом, получаемым в производстве титана. Основным технологическим оборудованием в цепочке производства ОПУ-1 ХМУ цеха № 32 АВИСМА филиал ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА» является: фильтр-пресс, прокалочная печь, реактор, барабанный фильтр. Самым требовательным электрооборудованием к качеству подводимой электроэнергии из приведенного списка является прокалочная печь. Она состоит из футеровки, электронагревателей, вращающейся трубы, шнека загрузки и выгрузки материала. Температура внутри вращающейся трубы составляет около 650°C. При внезапном прекращении подачи электроэнергии на участок, происходит остановка всего электрооборудования. Это приводит к необратимым последствиям в металлоконструкции прокалочной печи: под действием температуры и остановки вращения трубы на длительное время, приводит к ее деформации. Это влечет за собой капитальный ремонт прокалочной печи и простое всего производственного участка.

Электроснабжение химико-металлургического участка (ХМУ) осуществляется от распределительного устройства 0,4 кВ (РУ-0,4 кВ), которое получает питание от понижающего силового трансформатора 2-10 № 1 (ТП 2-10 № 1) 10/0,4 кВ, а тот в свою очередь получает питание с кремниевой подстанции № 2 (КП № 2), а далее с главной понизительной подстанции № 2 (ГПП № 2).

Распределительное устройство РУ-0,4 кВ выполнено односекционным, имеет систему сборных шин без секционного выключателя и состоит из 8 ячеек. Подвод электроэнергии на систему сборных шин РУ-0,4 кВ выполнен через трехполюсный разъединитель марки РНДЗ-2-11-/1000 с рычажным приводом типа ПР-90 [1]. Дополнительные резервные источники питания не предусмотрены. Вывод в ремонт любого узла в цепочке электроснабжения ХМУ приводит к полной остановке и простое всего технологического оборудования.

Для устранения перечисленных выше недостатков в электроснабжении предлагаются следующие этапы модернизации:

1. Реконструировать РУ-0,4 кВ. РУ выполнить из двух секций, с двумя вводными и одним секционным автоматическими выключателями, с устройством автоматического включения резерва (АВР). Электроснабжение секций произвести от разных силовых трансформаторов. Для удобства монтажа секции изготовить из шкафов комплектных распределительных устройств.
2. Установить второй силовой трансформатор. Подключение трансформатора выполнить от КП № 13, которая получает питание от ГПП № 1.

Реконструкция действующей схемы электроснабжения участка ХМУ позволяет значительно повысить надежность электроснабжения. Усовершенствованная схема дает возможность сократить время простоя основного технологического оборудования при выводе одного из двух силовых трансформаторов в ремонт или при аварийных ситуациях, что составит значительную экономию средств.

- 
1. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения. М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2010. 480 с.

Толстоборов В.А.  
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ЦЕХА НЕКОНЦЕНТРИРОВАННОЙ АЗОТНОЙ  
КИСЛОТЫ

*Рассмотрена модернизация оборудования с целью снижения электропотребления и повышение надёжности электроснабжения*

Цех № 5 слабой азотной кислоты филиала «Азот» АО «ОХК «Уралхим» состоит из агрегатов, выпускающий неконцентрированную азотную кислоту для продажи и дальнейшего производства продукции завода [1].

Исследуемый цех относится к первой категории потребителей, так как является химически опасным и непрерывным производством. Он питается по однолинейной схеме электроснабжения, состоящий из двух питающих трансформаторов, потребителей и релейной защиты. В схеме электроснабжения оборудование в основном работает на переменном напряжении, а в случае аварии дает возможность перехода на постоянное напряжение и дальнейшую кратковременную работу. Так же осуществляется бесперебойное питание от аккумуляторных установок ИБП, которое еще и служит защитой от проседаний и перегрузок электросетей.

На данном объекте первоочередной проблемой является физический износ основного электрооборудования цеха первой категории, который требует дорогостоящей модернизации. Помимо устаревания главных узлов производства так же страдает релейная защита, основанная на электромагнитном реле РТ-40/50 и РТ-40/0,2 и масляных выключателей, как на высокой стороне, так и на низкой. При непрерывном процессе производства требуется более современная и надежная технология так как при простоях завод несет большие затраты. На данном этапе развития и модернизации схем электроснабжения можем использовать микропроцессорное устройство защиты высоковольтных вакуумных выключателей [2].

Вторым значимым вопросом является уменьшение продолжительности пуска агрегата, время подготовки к пуску и сокращение количества, обслуживаемой единицы и меньшей вероятности поломки оборудования при пуске путем замены РД с фазным ротором. РД – это разгонный двигатель служащий для пуска паровой турбины, состоящий из высоковольтного статора с фазным ро-

тором и контактных колец. При помощи которых соединяют кабель с ЖРС (жидкостный регулятор скорости) с помощью чего производится плавный пуск РД.

ЖРС представляет собой громоздкий аппарат, требующий дополнительного оборудования и собственное охлаждение без которого не возможен плавный пуск. Для решения данной проблемы разработано достаточно вариантов по устранению недостатков данной схемы электроснабжения [3].

Второстепенной задачей для рационального электроснабжения потребителей выбранного цеха это замена высоковольтного масляного кабеля на новые виды кабеля.

Произвести замену устаревшего оборудования освещение на светодиодное и автоматизировать его. Этим мы добьемся большой экономии электроэнергии и более качественного освещения, тем самым повысим производительность труда и уменьшим затраты на техническое обслуживание освещения.

В статье было рассмотрено характеристика предприятия и цеха, описание П/С выбранного объекта исследования, техническое состояние существующего оборудования. Озвучены основные проблемы и методы их решений.

В работе были приведены такие проблемы как необходимость модернизации, основного оборудования по следующим позициям [4]:

- маломасленных выключателей;
- разгонного асинхронного электродвигателя;
- питающего вводного кабеля;
- релейной защиты, выполненной на реле типа РТ-40/50, РТ-40/0,2;
- общецехового освещения.

- 
1. Правила устройства электроустановок. М.: НЦ ЭНАС, 2008. 240 с.
  2. В.П. Шеховцов, Расчет и проектирование схем электроснабжения. М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2003. 213 с.
  3. Дьяков В.И., Типовые расчеты по электрооборудованию. М.: Высшая школа. 1991. 160 с.
  4. Кудрин, Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий: справочник. М.: Энергоатомиздат, 1990. 448 с.

Федорко А.И.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ ПОКАЗАНИЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕТЛИ «ФАЗА-НОЛЬ»

*Рассматриваются содержание, важность и необходимость проведения замеров петли «фаза-ноль». Проведен анализ методов проведения замеров и практические способы улучшения показаний сопротивления петли «фаза-ноль» действующих электрических сетей.*

Надежность работы электрических сетей с глухозаземленной нейтралью и классом напряжения до 1 кВ во многом зависит от параметров срабатывания



защитного оборудования, отключающего аварийный участок при образовании сверхтоков. Существует несколько методик, позволяющих проверить надежность срабатывания автоматов защиты, одна из них – измерение сопротивления петли «фаза-ноль», которое необходимо проводить регулярно – не реже, чем один раз в три года [1].

Петля фаза-ноль образуется в том случае, если подключить фазный провод к нулевому или защитному проводнику. В результате создается контур с собственным сопротивлением, по которому перемещается электрический ток. На практике количество элементов в петле может быть значительно больше (выключатели, клеммы и другие связующие устройства). Проведение замеров сопротивления петли фаза-ноль необходимо для профилактических целей, а также обеспечения корректной работы защитных устройств, включая автоматические выключатели, устройства защитного отключения и дифференциальные автоматы. Результатом измерения петли фаза-ноль является практическое нахождение сопротивления силовой линии до автоматического выключателя. Затем рассчитывается значение тока короткого замыкания (как отношение напряжения сети к сопротивлению петли фаза-ноль), на основании которого появляется заключение о правильном выборе защитной аппаратуры, состоянии кабельно-проводниковой продукции, качестве монтажа электрических сетей.

Для измерения характеристик петли фаза-ноль применяются электронные приборы, отличающиеся как своими возможностями (способом снятия показаний и их погрешностью), так и назначением. К самым распространенным образцам измерителей относятся:

- приборы M417 и MSC300, позволяющие определять искомую величину, по окончании измерений тока короткого замыкания вычисляются на основе полученных результатов;
- устройство ЭКО-200 (для замера тока короткого замыкания);
- прибор ЭКЗ-01, применяемый для тех же целей, что и ЭКО-200.
- измеритель ИФН-300 (универсальный прибор, измеряющий все необходимые характеристики без отключения напряжения на линии).

Существующие методики включают в себя расчетную часть, представленную в виде формул. Полное сопротивление петли фаза-ноль состоит из двух составляющих – это полное сопротивление проводов на измеряемом участке и треть величины полного сопротивления трансформатора подстанции [3].

Перед вводом в эксплуатацию нового электрооборудования согласно требованиям нормативно-технической документации необходимо производить измерения сопротивления петли фаза-ноль. Как правило, монтаж нового электрооборудования ведется на существующих коммуникациях и в некоторых случаях значения токов однофазного короткого замыкания при проведении замеров сопротивления петли фаза-ноль не соответствуют нормам испытания. Значения токов короткого замыкания должны быть не менее:

- трехкратного значения номинального тока плавкой вставки предохранителя;

- 1,1 верхнего значения тока срабатывания мгновенно действующего расцепителя (отсечки) [2].

Таким образом, для приведения защитной аппаратуры смонтированного оборудования в соответствие с нормативными значениями применимы следующие мероприятия [3].

1. С целью уменьшения сопротивления цепи и плотности соединения проводов к аппаратам защиты производится протяжка болтовых соединений.
2. Рассматривается возможность увеличения сечения проводов измеряемой линии (при этом уменьшается сопротивление, следовательно, увеличивается ток однофазного замыкания).
3. Замена автоматических выключателей измеряемой линий на автоматы с меньшим номиналом (в этом случае снижается мощность линии).
4. Замена автоматических выключателей на выключатели с более чувствительной время-токовой характеристикой (то есть с меньшим значением срабатывания по току короткого замыкания).
5. В случае, если показания замеров сопротивления петли фаза-ноль возникают на нескольких измеряемых линиях, питающихся от одной трансформаторной подстанции, то необходимо усиление нулевого рабочего проводника питающего трансформатора (то есть увеличение сечения проводника, сокращение количества переходных сопротивлений, ревизия выводов низкой стороны трансформатора).

- 
1. Правила устройства электроустановок. М.: НЦ ЭНАС, 2002.
  2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – М.: НЦ ЭНАС, 2003.
  3. Солуянов Ю.И., Тагиров Р.Р. Методика определения сопротивления петли фаза-ноль кабелей промышленных электрических сетей до 1кВ // Проблемы энергетики. 2005. № 5-6. С. 100-102.

Хайдуков Е.А.

## ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ОТДЕЛЕНИЯ ОБОГАЩЕНИЯ ФЛОТАЦИОННОЙ ФАБРИКИ

*Рассматривается электроснабжение флотационной обогатительной фабрики отделения обогащения, распределение нагрузок на трансформаторах, наличие резерва в случае выхода из строя какого либо трансформатора.*

Основа электроснабжения калийного комбината ООО «Евро-Хим Усольский Калийный Комбинат» – главная понизительная подстанция 220 кВ «Кама-Калий», с присоединенной мощностью 189 МВА. С подстанции выходит распределительная сеть среднего напряжения 6 кВ. Питание отделения обогащения производится с РУ 10, которая питается от ГПП сети 6 кВ, далее с РУ 10

идет питание на понижающие трансформаторы 6 кВ на 0,4 кВ и высоковольтные электродвигатели (6 кВ).

В отделении обогащения 4 идентичных производственных секции. На каждой секции оборудование, питающееся от сети 0,4 кВ, поэтому установлены по 4 трансформатора 2500 кВА. На освещение выделено еще 2 трансформатора. На собственные нужды установлены еще 2 трансформатора. Сложив, мы имеем 20 понижающих трансформаторов питающих отделение обогащение флотационной обогатительной фабрики.

В отделение обогащения 11 технологических насосов, так же имеются 2 ленточных конвейера привод этих позиций является высоковольтные асинхронные электродвигатели 6 кВ, их питание производится с РУ 10 высоковольтных ячеек. Есть 4 мельницы привод которых синхронные электродвигатели 6 кВ, питание с РУ 10, высоковольтных ячеек.

Рассмотрим электроснабжение 1 секции по стороне 0,4 кВ. Привод технологических позиций запитан с двух КТП (КТП-5 и КТП-6). В каждом КТП установлено 2 трансформатора, следовательно 2 ввода, предусмотрена система автоматического включения резерва (в случае если один трансформатор выходит из строя, то питание будет производится с одного трансформатора, из этого и рассчитывалась их мощность 2500 кВА).

---

Хамзин Р.Ф.

## ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ТРУБОПРОВОДНОГО ВИДА ТРАНСПОРТА ГАЗА И НЕФТИ

*В данной статье приведен обзор трубопроводного вида транспорта нефти и газа. Дан краткий анализ его применения, обозначены его основные достоинства и недостатки.*

Магистральный транспорт, как вид наземного транспорта нефтепродуктов, входит в состав топливно-энергетического комплекса; он служит для транзита нефти, газа и продуктов переработки. Более 70% всего объема добычи транспортируется посредством трубопровода. Активное развитие данного вида транспорта в России пришлось на 60-е годы прошлого века. На сегодняшний день трубопроводный транспорт связывает не только российские предприятия и потребителя между собой, но и Россию с Европой, Азией и Турцией.

Процесс транспортировки – это деятельность, непосредственно связанная с поставкой продукции от места разработки и добычи до конечного потребителя, которым может выступать как завод, так и хранилище нефтепродуктов, АЗС и другие объекты. Существует классификация трубопроводного транспорта в зависимости от расстояния транзита. Так, транзит продукции на десятки, сотни и тысячи километров называется магистральным трубопроводным транспортом.

Между тем, трубопроводный транспорт применяется не только для доставки продукции на дальние расстояния. Он широко используется для перемещения продукции по территории одного предприятия, одного производства, что позволяет осуществлять производственный процесс без остановки. Такой вид трубопроводного транспорта называется технологическим. Промышленный трубопроводный транспорт соединяет объекты расстоянием до 10-15 километров, объединяет предприятия одной отрасли.

Плюсов применения в отрасли именно трубопроводного транспорта очень много. Самые основные из них: транзит сырья на разные по протяженности расстояния: от нескольких километров (зона одного предприятия) до тысяч километров по стране; высокая скорость доставки продукции; высокая пропускная способность при сравнении с другими видами транспорта; непрерывность и равномерность работ всех видов трубопровода на протяжении всего года. Транзит не зависит от каких-либо условий климата, природы, местности или рельефа, что служит гарантией бесперебойного обеспечения потребителей круглый год. Исключение составляет авария трубопровода; практически 100% отсутствие потерь продукции при транспортировке из-за особенностей конструкции; отсутствие потерь груза при погрузке/разгрузке, так как процессы полностью автоматизированы; практическая возможность транспортировки нефтепродуктов различной вязкости; возможность транзита нефти и газа в различных условиях климата, например, в районах Крайнего Севера; относительно низкая себестоимость при сравнении с другими видами доставки, что делает этот вид транспорта экономически выгодным.

Разведка и разработка новых месторождений нефти и газа дает толчок для инновационного развития как всей нефтяной отрасли, так и трубопроводного транспорта. Как правило, с каждым новым месторождением значительно увеличивается расстояние до районов и заводов переработки, поэтому вопрос о снижении себестоимости транспортировки всегда актуальный.

С применением инновационных технологий возрастает как объем добычи нефти и газа, так и объем их транспортировки, что в свою очередь влияет на протяженность трассы. Поэтому растут и требования к техническим характеристикам и надежности используемых труб.

Но, несмотря на явные преимущества применения трубопровода в нефтяной отрасли, данный вид транспорта все же имеет ряд минусов: высокие первоначальные затраты на сооружение всех видов трубопровода; потенциальная опасность для окружающей среды, в частности при возможной аварии, особенно подводных трубопроводов; в определенных районах технически сложно проложить трассу (климатические условия, рельеф местности и прочее).

При всех существующих недостатках применения магистральных и прочих трубопроводов в нефтегазовой отрасли, эффективность данного способа доставки повышается путем исполнения мероприятий по улучшению качества труб и разных элементов трубопроводов, по их своевременной профилактике и комплексному обслуживанию.

Одна из актуальных технических проблем, требующих решения и развития, это повышение основного показателя - пропускная способность трубопроводов. Проведение ряда мероприятий способствует росту данного показателя: для повышения провозной способности трубопровода целесообразно повышение давления в трубах, но для этого необходимо использование многослойных труб, что приведет к удорожанию; применение более совершенных компрессионных механизмов; увеличение размера труб; доставка газа в охлажденном состоянии для снижения себестоимости транспортировки и повышения пропускной способности газопроводов.

1. Закожурников Ю.А. Транспортировка нефти, нефтепродуктов и газа. Волгоград.: Ин-ФОЛИО, 2010. 752 с.
2. Коннова Г.В. Оборудование транспорта и хранения нефти и газа. Ростов н/Д.: Феникс, 2017. 128с .

Хачатрян Д.Б.

### МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ИСПРАВИТЕЛЬНОЙ КОЛОНИИ

*Предложены модернизация специфической питающей сети, откуда питается потребитель, и модернизация питающего оборудования.*

Цель модернизации питающей сети – расширение производства на территории ФКУ ИК-28 построение швейной фабрики, замена трансформаторной подстанции на блочно-модульную трансформаторную подстанцию и установка дополнительно питающей линии с ТЭЦ-2 ВРУ-04 ТП-1. Установка дополнительного питающего кабеля СИП-3 3х120 мм, установка реклоузера 6 кВ, замена старой ТП на новую блочно-модульную трансформаторную подстанцию с повышенной защитой КТП 6 кВ. Питание на ФКУ ИК-28 приходит с ТЭЦ-2 через КПД. Напряжение поступает на трансформаторную подстанцию в трансформатор ТМЗ-630/10. Вводы ВН и НН расположены на торцевых стенках бака, изоляторы проходные фарфоровые. При токе ввода 1000 А и выше на токоведущих стержнях крепятся специальные контактные зажимы с лопаткой (контактные зажимы, флажки), обеспечивающие подсоединение плоской шины. Питание идёт по кабелю ААБл 3х95 – 6 кВ на потребителей здание РМЦ, здание строителей, здание УИСП, здание СГП, штаб, гаражи, спорткомплекс, сельхоз. цех, здание ОМГ здание питомник, промышленный склад, котельная, здание ЦПМП, здание ШИЗО ПКТ, здание клуб, здание МСЧ, здание тубонарный отдел, здание ИТСО, магазин, здание БПК, здание КНС, здание ПТУ, здание пожарной части, бомбоубежище, здание ДПНК, столовая, раскройный цех, цехов № 2-5, здания отрядов № 1-10 и новое здание швейной фабрики. Связи с увеличением производства в соответствии растёт потребление электроэнергии, поэтому применяется выгодное решение по замене питающей кабельной продукции и ТП на блочно-модульные комплектные трансформаторные подстанции на-

---

Хачатрян Денис Борисович – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет

ружной установки 6(10) /0,4 кВ КТПН и присоединение дополнительной питающей линии через отпайки с помощью реузера.

Чернышова И.Е.

## К ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ АДОНИСА ВОЛЖСКОГО В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

*Изучена структура ценопопуляций адониса волжского на территории Алексеевского района Самарской области. Дана попытка оценки воздействия пасквальной нагрузки разной интенсивности.*

Выпас скота на сохранившихся степных участках в бассейне Средней Волги нередко служит лимитирующим фактором в развитии популяций редких видов растений, к числу которых относится адонис волжский (*Adonis volgensis* Steven ex DC. [*Adonanthevolgensis* (Steven ex DC.) Chrtek et Slavíková, *Chrysocyathus-volgensis* (Steven ex DC.) Holub]). Изучение онтогенетической структуры ценопопуляций и последующее сравнение спектра популяций с базовыми параметрами может быть использовано при разработке мероприятий по охране почвенно-растительного покрова, в том числе регламентации пасквальной нагрузки [3-5, 7].

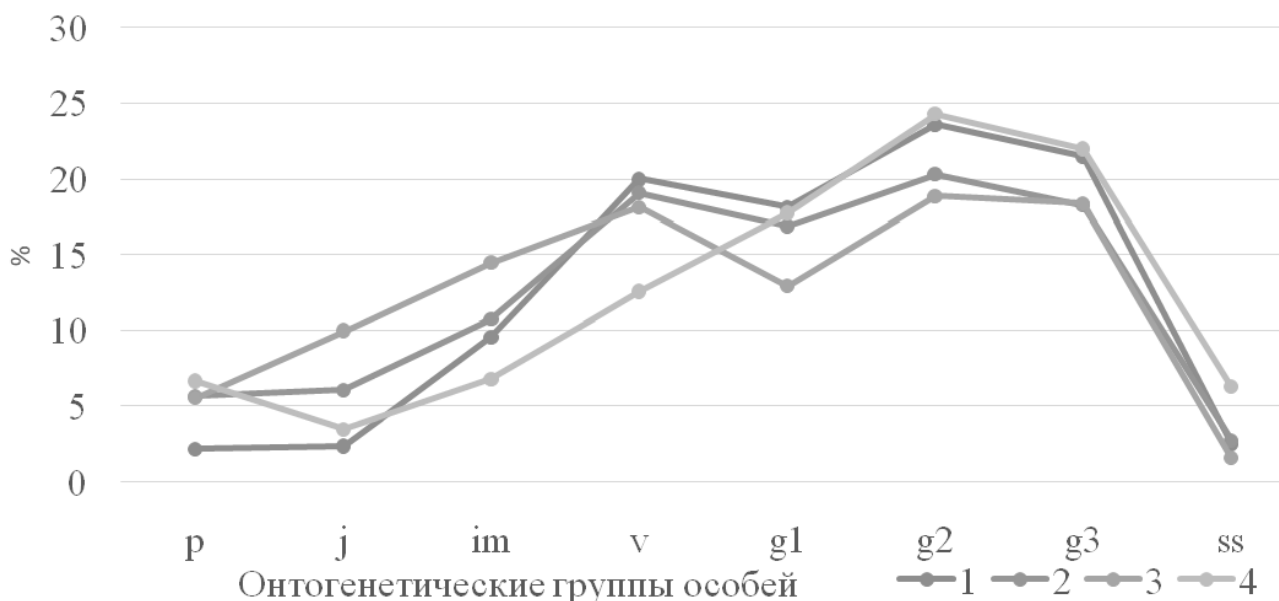


Рис. Онтогенетическая структура ценопопуляций: p – проростки, j – ювенильные; im – имматурные; v – виргинильные; g1 – молодые генеративные; g2 – зрелые генеративные; g3 – старые генеративные; ss – субсенильные

При выявлении онтогенетической структуры ценопопуляций применялись методики и рекомендации, разработанные отечественными учеными [1, 2, 6, 8]. Изучена онтогенетическая структура четырех ценопопуляций адониса волжско-

гов природных комплексах Алексеевского муниципального района Самарской области (рис.).

Представлена выборка ценопопуляций с учетом интенсивности выпаса на участках: 1 – перевыпас, 2 – средний уровень, 3 – низкий уровень, 4 – отсутствие выпаса. При перевыпасе молодые особи закономерно погибают при вытаптывании, а уплотнение почвы затрудняет прорастание семян. При низком и среднем уровне выпаса на степные фитоценозы с участием адониса отмечается накопление прегенеративных особей (от проростков до виргинильных), что скорее всего связано с низкой интенсивностью вытаптывания. В фитоценозе при отсутствии выпаса отмечено снижение доли прегенеративных растений, так как развитие степного войлока и конкурентные отношения с дерновинными злаками препятствует дальнейшему развитию появившихся проростков.

Наиболее эффективно возобновление и накопление особей адониса происходит в условиях низкой и средней степени пастбищной нагрузки. В этом случае при оценке состояния популяций следует учитывать численность и плотность растений изучаемого вида, которые зависят от сопутствующих воздействий – наличия рекреационной и пирогенной нагрузки и др.

1. Глотов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Ч. 1. Йошкар-Ола, 1998. С. 146-149.
2. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: ЛАНАР, 1995. 224 с.
3. Ильина В.Н. Жизненность ценопопуляций адониса волжского в Заволжье // Экологические проблемы бассейнов крупных рек - 4: Тез. докл. междунаро. конф. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2008. С. 65.
4. Ильина В.Н. Особенности онтогенетической структуры популяций адониса весеннего в Самарском Заволжье // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: Материалы VII Международной научной конференции МарГУ. Йошкар-Ола: ООО Типография «Вертикаль», 2019. С. 67-70.
5. Ильина В.Н. Некоторые итоги изучения ценопопуляций адонисов весеннего и волжского (*Adonis vernalis* L. и *A. wolgensis* Stev.) в бассейне Средней Волги / В.Н. Ильина, С.В. Саксонов // Бюл. Главного ботанического сада. 2010. Вып. 196. С. 107-116.
6. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М.: АН СССР, 1950. Вып. 6. С. 7-204.
7. Саксонов С.В. Региональные особенности ценопопуляционных исследований (Самарская область) / С.В. Саксонов, В.Н. Ильина, С.А. Сенатор // Материалы X Международ. Конф. по экологической морфологии растений, посв. памяти И. Г. и Т. И. Серебряковых. Т.3. М.: МПГУ, 2019. С. 39-42.
8. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. № 2. С. 7-34.

Четина Л. А.  
АДРОННЫЙ КОЛЛАЙДЕР

*В данной работе речь идет об определении удельного заряда электрона методом магнетрона, исследовании свойств светодиодов для конструирования действующих моделей большого адронного коллайдера в центр – музей занимательной физики «Мини-экспериментариум».*

В нашем городе каждый год проходила олимпиада «Адронный Коллайдер». Мне стало интересно, что это за устройство, как оно работает и для чего необходимо людям. Я спросила у своих одноклассников, 87% процентов из них не знают, что это такое. Остальные сказали, что это ускоритель и очень опасное сооружение. Но никто не знает, зачем он нужен.

Поэтому целью моей работы стало повысить свой интеллектуальный уровень – выяснить, что такое большой адронный коллайдер (БАК), сконструировать его действующую модель для центра – музея занимательной физики.

Для достижения цели мне пришлось решить следующие задачи:

1. Выяснить, что такое БАК, из чего он состоит и как работает, зачем нужен человечеству.
2. Выяснить, что такое светодиоды, из чего они состоят и как работают; исследовать их свойства.
3. Найти материалы и инструменты для создания модели, сконструировать механическую модель БАКа, провести эксперименты.
4. Разработать электронную схему для конструирования экспоната, который моделирует звуки коллайдера.
5. Определить удельный заряд электрона методом магнетрона.

В основной части работы я выяснила, что такое коллайдер [1] и светодиоды, из чего они состоят, как работают и для чего нужны. [2] В части конструирования я сконструировала модель «БАК - № 1» для исследовательской работы и модель «БАК - № 2» для демонстрации работы коллайдера. [3] В исследовательской части [4] я наблюдала процессы столкновения элементарных частиц [5] на моей механической модели БАКа; выбрала оптимальный режим работы светодиода; определила удельный заряд электрона методом магнетрона.

В результате своей работы:

1. Выяснила, что такое БАК, из чего он состоит и как он работает. Поняла, что именно благодаря коллайдеру появилась «всемирная паутина», которую ЦЕРН подарил человечеству; адронная терапия раковых опухолей; имплантация ионов в полупроводниках при производстве интегральных микросхем.
2. Для конструирования БАКа мне понадобились светодиоды, поэтому я выяснила, что такое светодиоды, из чего они состоят и как работают; исследовала их свойства и поняла, что в прямом направлении он ток проводит, а если в обратном, то не проводит. Оптимальный режим работы светодиода лежит в диапазоне от 1 до 20 мА.



3. Сконструировала модель «БАК- № 1» для исследовательской работы и «БАК-№ 2» для демонстрации работы БАКа.
4. Разработала электронную схему для модели «БАК-№ 2», со звуками коллайдера, заменив некоторые элементы, входящие в схему электронного конструктора, на элементы с другими характеристиками (конденсатор и резисторы).
5. Познакомилась с методом магнетрона. Определила удельный заряд электрона методом магнетрона. Получила отличный, практически сравнимый с табличным значением, результат для удельного заряда электрона  $1,788 \cdot 10^{11}$  Кл/кг. Поняла, как ученые определяют удельный заряд частиц в детекторах БАКа, а по удельному заряду определяют, какая частица родилась в результате столкновения.

- 
1. Большая Советская Энциклопедия. Том 30. М.: Сов. энциклопедия, 1978. 632 с.
  2. Вернадский В.И. Избранные трактаты по истории науки. М.: Наука, 1981. 360 с.
  3. Заверотов В.А. От идеи до модели. М.: Просвещение, 1982. 144 с.
  4. Разумовский В.Г., Майер В.В. Научный метод познания в обучении. Физика в школе. М.; ВЛАДОС, 2004. 463 с.
  5. Фейнман Р., Вайнберг С, Элементарные частицы и законы физики. М.: Мир, 2000. 38 с.

Шалахин В.Н.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ДРЕНАЖНОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ФИЛЬТРА

*В статье рассмотрен вопрос о модернизации Н-катионитового фильтра путем модернизации нижнего дренажного распределительного устройства.*

В статье решается задача о сокращении времени простоя в ремонте и затрат на ремонт Н-катионитового фильтра путем модернизации нижнего дренажного распределительного устройства. Суть модернизации заключается в упрощении проведения ремонтов фильтра, а точнее его нижнего дренажного распределительного устройства (НДРУ).

Чтобы сейчас провести ремонт распределительного устройства, нужно выгрузить фильтрующий материал из фильтра, срезать все лучи с коллектора, прочистить щели на лучах, и далее, устранив дефекты, которые ещё могут присутствовать на нижнем дренажном распределительном устройстве, приварить лучи к коллектору, и, проверив работу устройства, загрузить фильтрующий материал обратно.

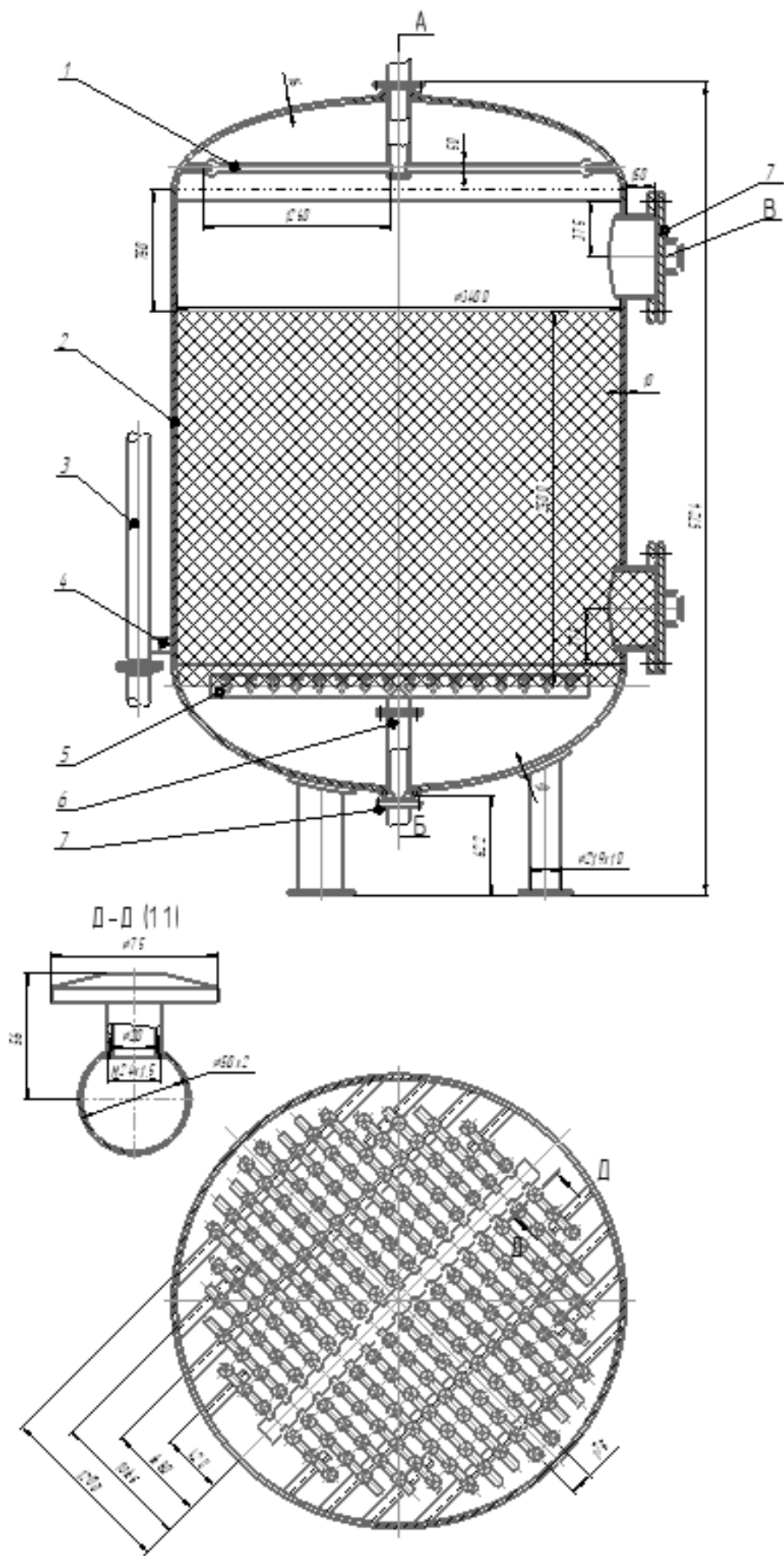


Рис. 1. H-катионитовый фильтр

Мною предлагается убрать все лучи с щелями, и приварить к коллектору лучи, на которые будут прикручиваться колпачки через 150-200 мм, через которые будет проходить вода.



Рис. 2. Колпачки коллектора

В результате данной модернизации затраты на проведение ремонтов значительно снизятся, так как отказ от лучей щелевого типа поможет сократить время на проведение ремонтов, значительно снизит привлечение сварщиков, а значит и проведение огневых работ, упростит чистку лучей НДРУ, не снимая их с коллектора.

Немаловажным фактом в этой ситуации стоит учитывать то, что при проведении текущего ремонта Н-катионитового фильтра, на котором установлено НДРУ с колпачковой системой пропуски воды, привлечение сварщиков не потребуется, следовательно, и работы не будут носить характер огневых. В это время сварщик может быть привлечён на огневые работы другого оборудования цеха

---

## Информатизация и автоматизация

Аксенов А.А.

### АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КАЛЬЦИНАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СОДЫ

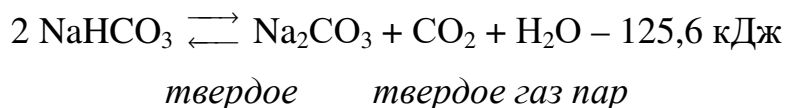
*Описана технология и система управления кальцинации гидрокарбоната натрия в содовой печи. Предложена замена датчика температуры на выходе соды (готовый продукт) из содовой печи на более точный*

---

Аксенов Артем Алексеевич – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Процесс кальцинации бикарбоната натрия сырого является завершающей стадией производства соды кальцинированной марки Б и заключается в переработке полученного на вакуум-фильтрах полупродукта – бикарбоната натрия в готовый продукт – соду кальцинированную.

Химическая сущность процесса заключается в термическом разложении технического бикарбоната натрия по реакции:



Процесс кальцинации является эндотермическим (сопровождается поглощением тепла).

Особенностью технологии станции кальцинации является способность сырого бикарбоната натрия к комкованию и спеканию, что приводит к налипанию на нагретые металлические стенки с образованием твёрдых наслоений (колец), ухудшающих теплопередачу, перегрев стенок барабана печи и их деформацию. Причиной образования комков гидрокарбоната натрия является присутствие в нём свободной влаги, в которой растворены соли ( $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaCl}$  и др.). По мере испарения воды отдельные кристаллы солей срачиваются между собой, отлагаясь на нагретой стенке барабана в виде корки. Под слоем корки металл перегревается, что ведет к прогоранию стенок барабана печи.

Для снижения отрицательных явлений бикарбонат натрия забрасывается внутрь барабана содовой печи на расстоянии от 3 до 6 м от горловины, где уже имеется «подушка» из кальцинированной соды – происходит смешивание влажного бикарбоната с горячей содой (ретуром) с образованием сыпучей тропы.

Процесс кальцинации гидрокарбоната натрия в отделении кальцинация осуществляется при температуре 135 ... 1700С в изолированных от атмосферы аппаратах – содовых печах. Обогрев барабанов содовых печей проводится дымовыми газами, полученными при сжигании топлива – природного газа.

Основными стадиями процесса кальцинации гидрокарбоната натрия являются:

- прием природного газа, его редуцирование в ГРУ 1, ГРУ2;
- подача влажного бикарбоната натрия в отделение кальцинации;
- кальцинация влажного бикарбоната натрия в содовых печах;
- транспортирование кальцинированной легкой соды из содовых печей;
- станция приготовления содового раствора.

Разложение бикарбоната натрия происходит во вращающихся барабанах содовых печей с наружным обогревом. В отделении кальцинации установлено 15 содовых печей. Основным назначением содовой печи является процесс термического разложения и сушки сырого бикарбоната натрия  $\text{NaHCO}_3$ , поступающего из цеха кальцсоды № 1 для получения соды кальцинированной марки Б.

Содовая печь – представляет собой горизонтальный цилиндрический аппарат из стали. На АО БСЗ используются печи двух видов: диаметром 2,5 м и длиной 25 м, диаметром 2,8 м и длиной 27 м. С обеих сторон барабан имеет ци-

линдрические горловины меньшего диаметра. К горловинам примыкают конические царги, скрепленные с барабаном. Конические царги снабжены стальным ободом на которые надеты стальные кольца – бандажи. Бандажами барабан опирается с обеих сторон на стальные ролики. Оси роликов вращаются в подшипниках, укрепленных на фундаментах. Во время работы печи барабан катится по роликам.

Между металлическим корпусом печи и футеровкой имеется кольцевое пространство толщиной 150 ... 180 мм, через которое отводится топочный газ. Отходящие дымовые газы, отдавая своё тепло барабану содовой печи, выходят по дымоходу через трубчатый рекуператор. Далее топочные газы, частично отдав свое тепло в рекуператоре по борову поступают в дымовую трубу и с температурой не выше 400 0С и объемной долей CO<sub>2</sub> не менее 7% выбрасываются в атмосферу.

Величину тяги для удаления дымовых газов регулируют вручную, шиберами, установленными в шахте газохода каждой содовой печи.

Для продвижения соды внутри барабана печи предназначена цепь, укрепленная внутри барабана и которая так же служит для очистки внутренней поверхности барабана от возможных содовых отложений, для измельчения комков соды и перемешивания. Цепь состоит из отдельных массивных чугунных звеньев, шарнирно связанных друг с другом. При вращении барабана цепь с помощью бобышек, наваренных на внутренней поверхности барабана, поднимается на некоторую высоту, затем падает вниз, скользя по внутренней поверхности барабана печи.

Температура кальцинированной соды на выходе из содовых печей составляет 135 ... 170°С. Понижение температуры приводит к выпуску нестандартной соды, повышение же ее свидетельствует о перерасходе топлива. Поэтому крайне важно вести контроль температуры выхода соды из печи, для лучшего контроля данного параметра подойдет датчик температуры фирмы Endress+Hauser типа TR10, класса точности А, со встроенным преобразователем температуры 4 ... 20 мА и протоколом HART для лучшей связи датчика с контроллером фирмы Honeywell.

---

1. Крашенинников С.А. Технология соды. М.: Химия, 1988. 304 с.

Ануфренка Р.Л., Руднев А.Н.

## ОБЗОР МЕТОДОВ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЗАЩИТЫ WI-FI СЕТИ

*Рассмотрены основные методы, с помощью которых обеспечивается безопасность Wi-Fi сетей.*

Wi-Fi – востребованная технология, особенно в современном мире. В больших городах сейчас сложно найти место, где нельзя было бы поймать сигнал

---

Ануфренка Руслан Львович - магистрант ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики

Руднев Алексей Николаевич – к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики

беспроводных сетей. Высокая скорость передачи данных вкупе с сохранением мобильности позволили Wi-Fi завоевать свою популярность. Однако, чем распространёнее технология, тем большее внимание злоумышленников она привлекает. В связи с этим необходимо уделять особенно пристальное внимание при обеспечении безопасности Wi-Fi сети.

Для обеспечения высокой степени защиты сети необходимо корректно настроить большое число различных параметров оборудования для применения требуемых методов. Основным является применение технологии защиты передаваемых данных. Ещё одна технология, позволяющая увеличить степень защищённости беспроводной сети – это фильтрация MAC-адресов. Также необходимо ограничивать зону покрытия беспроводной сети. Для этого можно изменять мощность передатчика точки доступа путём корректировки параметра в настройках. Ограничить зону Wi-Fi можно путём выбора 5 ГГц частотного диапазона.

Кроме того, при защите сети всегда необходимо уделять особое внимание применяемому паролю.

Существует также большое количество дополнительных параметров, которые влияют на безопасность Wi-Fi сети. К ним можно отнести: обновление программного обеспечения, скрытие имени сети, активация гостевой сети, отключение WPS [4], отключение неиспользуемых функций на роутере, отключение удалённого управления роутером.

Для достижения наибольшей степени защищённости необходимо комплексное применение рассмотренных методов, так как каждый из них в значительной мере может либо улучшить, либо ухудшить безопасность, в зависимости от настройки [5].

- 
1. Wireless Security Protocols //URL: <https://ipccisco.com/lesson/wireless-security-protocols>.
  2. Щербаков А.К. Wi-Fi: Всё, что Вы хотели знать, но боялись спросить. М.: Бук-Пресс, 2005. 352 с.
  3. Fadyushin V., Popov A. Building a Pentesting Lab for Wireless Networks. UK: Packt Publishing Ltd, 2016. 264 с.
  4. Что такое WPS //URL: <https://router.kz/info/WPS.html>.
  5. Симонян А.Г., Устинов П.А. Некоторые особенности и способы защиты от атак на компьютерные сети // Сборник трудов XI Международной отраслевой научно-технической конференции Технологии информационного общества. М: "ИД Медиа Паблшер", 2017.

Балябин Н.А.  
МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ДАННЫХ В  
СЕТЕВЫЕ ХРАНИЛИЩА

*В работе рассматривается проблема передачи данных в сетевые хранилища. Показана необходимость защиты информации. Рассматриваются основные методы защиты данных при передаче.*

В современном мире развитие информационных технологий влечет за собой увеличение количества хранимой и передаваемой информации. Также с ростом количества хранимой информации пользователям не хватает памяти на персональных компьютерах для ее хранения, поэтому они все чаще обращаются к сетевым хранилищам. С ростом популярности сетевых хранилищ становится актуальнее необходимость для защиты информации при ее передаче и хранении в них [1].

Существует много способов защиты передаваемой информации, в данной работе рассмотрен один из них. Криптографическое закрытие информации позволяет сохранить в безопасности информацию, которую злоумышленник может перехватить. Шифрование является обратимым методом изменения информации, для ее сохранности используют определенные алгоритмы и соответствующие ключи. Методы защиты информации с помощью криптографии, которые существуют сегодня можно разделить на три вида [2]:

1. Обработка информации с помощью перестановки или замены, при этом объем информации не должен меняться (шифрование).
2. Заменой смысловой конструкции информации кодами. Коды могут являться сочетанием букв и цифр (кодирование сообщений);
3. Разбиение информации на массивы данных. При перехвате и расшифровке одного массива, полную информацию узнать не получится (расщепление информации).

К шифрованию обычно предъявляется ряд требований [3]:

- Использование зашифрованной информации должно осуществляться только при наличии ключа;
- При изменении ключа или текста должен происходить значительное изменение шифрованного текста;
- Использование любого ключа из многих возможных должно предоставлять высокую надежность;
- На криптостойкость не должно влиять знание алгоритма злоумышленником.

Существует много различных способов хранить информацию. При этом важно сделать информацию как можно более защищённой. Для этих целей отличным способом будет применение криптографических методов, которые позволяют обеспечить безопасность при ее хранении и передаче.

1. Петров, А.А. Компьютерная безопасность. Криптографические методы защиты. М.: ДМК, 2000. 448 с.
2. Панасенко С. П. Алгоритмы шифрования. Специальный справочник. СПб.: БХВ-Петербург, 2009.
3. Шаньгин В. Защита информации в компьютерных системах и сетях. М.: Litres, 2017.
4. Мао В. Современная криптография: теория и практика //URL: <http://www.poesia-filter.org>.

Баранов В.В., Кириллова С.Ю.

## ПОДСИСТЕМА УЧЕТА РЕЙТИНГА СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

*Рассматривается разработка подсистемы хранения и контроля результатов студентов кафедры информационных систем и программной инженерии по учебным дисциплинам в соответствии с принятой во Владимирском государственном университете рейтинговой системой комплексной оценки знаний студентов.*

Автоматизация учета рейтинга студентов по учебным дисциплинам способствует организации эффективного учебного процесса, что определяет актуальность работы. По результатам анализа предметной области ранее были определены пользователи подсистемы, выделены сущности и их атрибуты, разработана логическая модель базы данных [1].

В плане реализации подсистемы сформулированы следующие задачи: хранение данных о дисциплинах, учебных группах и студентах; возможность выставления дифференцированной оценки учебной деятельности студента; функции формирования итоговой информации о результатах учебной деятельности студента в течение семестра.

Прототип подсистемы был реализован в виде приложения для СУБД MS Access. На рисунке показан фрагмент интерфейса приложения. Приложение разделено на две основные части:

- списки дисциплин и виды работ по ним;
- информация о студентах, их учебной деятельности, рейтингах.

В плане дальнейшей работы база данных была реализована средствами СУБД MySQL [2]. Функционал подсистемы выполнен в виде процедур, функций, триггеров, представлений [3]:

1. Подсчет суммы всех баллов (функция). Формируется количество баллов у студента по определенной дисциплине. Необходим для функционирования других элементов подсистемы.

---

Баранов Владислав Владимирович – студент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
Кириллова Светлана Юрьевна – к.т.н., профессор ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых



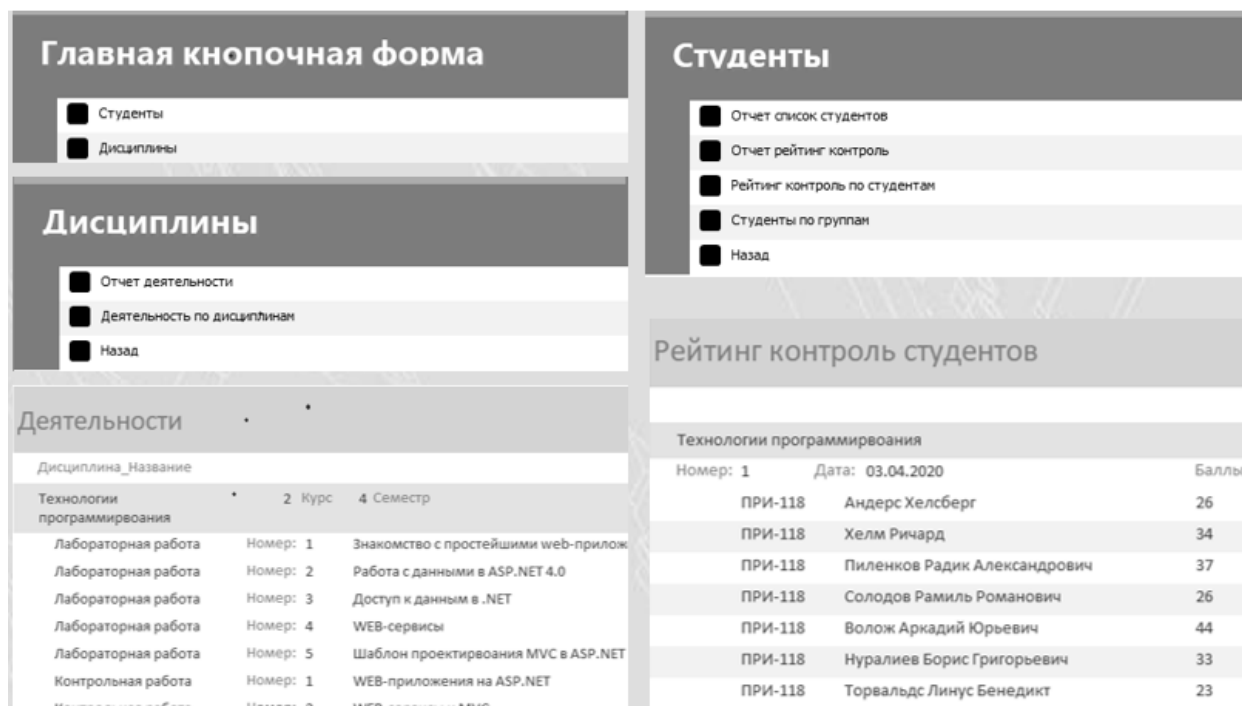


Рис. Фрагмент интерфейса приложения

- Обновить текущее количество баллов у студента (триггер). Упрощает работу преподавателя путём обновления баллов в таблице «Успеваемость студента» после оценивания выполненной работы.
- Сформировать ведомость рейтинг-контроля студентов по дисциплине (процедура). Автоматическое формирование ведомостей с баллами студентов на данный момент. Хранимая процедура имеет следующую логику: создание новой ведомости рейтинг-контроля (INSERT в таблицу «Рейтинг-контроль») и заполнение данных о текущем количестве баллов у студентов (INSERT в таблицу «Рейтинг студента»).
- Добавление студента с успеваемостью (триггер). На основе уже созданного студента и списка его дисциплин автоматическое создание записи для нового студента той же группы.
- Добавить новую дисциплину группе (процедура).
- Список студентов, не допущенных до экзамена (представление). Содержит список студентов, у которых общее количество баллов по дисциплине ниже 20.
- Список студентов и деятельностей, которые он не защитил (процедура). Процедура принимает номер зачетки студента и возвращает список не сданных им работ.
- Проверка оценки за деятельность (триггер). Проверятся, что выставленная оценка за деятельность студента не выше максимальной.
- Количество завершённых рейтингов по дисциплине (функция). Функционал необходим преподавателям и дирекции института, для отслеживания сколько рейтинг-контролей проведено в данном семестре.
- Среднее количество баллов за рейтинг (процедура). Статистика по годам и семестрам для оценки ситуации по дисциплинам. Может использо-

ваться для поддержки принятия управляющих решений по коррекции учебного процесса.

11. Среднее количество защищенных деятельностей (функция). Такой функционал будет важен преподавателям для понимания и отслеживания ситуации с выполнением работ студентам в среднем по группе, чтобы определить какие темы были не усвоены.

- 
1. Баранов В.В. Разработка базы данных подсистемы учета рейтинга студентов / В.В. Баранов, С.Ю. Кириллова // Молодежная наука в развитии регионов: материалы всерос. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых. Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2020. С. 42-44.
  2. Кузнецов М. Самоучитель MySQL 5 / М.Кузнецов, И. Симдянов. СПб.: БХВ-Петербург, 2006. 546 с.
  3. Грабер М. Введение в SQL. М.: Лори, 2008. 378 с.

Баринов Д.Н.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОКУМЕНТО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О НИР

*В работе рассмотрено создание отчётов о НИР. Была разработана документо-ориентированная модель данных для информационной системы, автоматизирующей данный процесс. Для хранения данных будет использоваться СУБД MongoDB, использующая NoSQL-подход.*

Выполнение научно-исследовательской работы (НИР) является неотъемлемой частью как подготовки студентов, так и деятельности вузов в целом. Одним из результатов НИР является отчёт о выполнении научных исследований. Форма составления таких отчётов строго регламентирована стандартами [1], а при их подготовке требуется выполнить большое количество рутинной работы. Упростить её выполнение позволит создание информационной системы, автоматизирующей часть данного процесса.

Цель работы – реализовать информационную систему, позволяющую автоматизировать процесс создания отчетов о НИР. Вначале необходимо спроектировать базу данных (БД), хранящую данные для отчётов.

Использование реляционной системы управления базами данных (СУБД) в данном случае заметно усложнит проектирование и реализацию информационной системы, так как данные разных отчётов могут иметь различную структуру из-за наличия необязательных и дублирующихся элементов. В данном случае для проектирования БД наиболее удобно будет использовать NoSQL-подход [2]. В качестве СУБД была выбрана MongoDB, реализующая документо-ориентированный подход к хранению данных [3, 4].

При использовании MongoDB в качестве хранилища существует несколько стратегий моделирования структуры данных. Будем использовать стратегию «частичного встраивания», которая подразумевает создание нескольких кол-

лекций, что позволяет упростить составление запросов, но при этом избежать чрезмерного усложнения структуры документа.

Первой коллекцией является коллекция «UDK», которая будет хранить в себе классификатор Универсальной десятичной классификации (УДК). У каждого документа коллекции имеется одно числовое поле для хранения кода УДК и два строковых с описанием раздела и примечаниями. При наличии подразделов также добавляется соответствующее поле, представляющее список вложенных документов, имеющих структуру как у родительского документа.

В коллекции «People» будут храниться различные данные о людях, которые необходимо указывать на титульных листах, а также в списках исполнителей в отчёте о НИР. Её документы состоят из строковых полей: полное имя, занимаемая должность, учёная степень и учёное звание.

Центральная коллекция системы – коллекция «NIR», содержащая основную информацию о НИР. В документах данной коллекции, помимо обычных данных, содержатся также атрибуты, необходимые для связи с другими коллекциями базы данных, а также данные со сложной структурой.

К обычным данным можно отнести регистрационные номера ЕГИСУ НИОКТР и ИКРБС, даты согласования и утверждения отчета, наименование НИР, наименование и вид отчета, номер (шифр) научно-технической программы, номер книги отчета, место и год составления отчета. Также имеются атрибуты, хранящие тексты введения, основной части и заключения.

Для связей с другими сущностями используются атрибуты, хранящие id соответствующих документов. В коллекции «People» это id руководителей и различных должностных лиц, которых необходимо указывать на титульных листах отчётов. Для хранения элемента классификатора УДК имеется поле, содержащее id соответствующего документа коллекции «UDK».

Для хранения списка исполнителей НИР используется соответствующий атрибут – массив из документов, каждый из которых содержит текстовое поле с ролью исполнителя, а также поле для связи с коллекцией «People».

Для хранения информации, необходимой для формирования реферата, присутствует атрибут – вложенный документ. Его числовые поля содержат данные о количестве страниц отчета, книг отчета, иллюстраций, таблиц, использованных источников и приложений. Также присутствует массив для хранения ключевых слов и строковый атрибут для хранения текста реферата.

Для хранения необязательных элементов отчёта о НИР: списка терминов и определений, списка сокращений и обозначений, библиографического списка, а также приложений предусмотрен отдельный атрибут документа. Это вложенный документ с соответствующими полями.

Созданная модель данных в дальнейшем будет использована в информационной системе, позволяющей создавать отчеты о НИР.

- 
1. ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления //URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200157208>.

2. Фаулер М. NoSQL: новая методология разработки нереляционных баз данных / М. Фаулер, П. Садаладж. М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2015. 192 с.
3. Блинков Ю.А. Хранение и обработка библиографической информации с помощью NoSQL / Ю.А. Блинков, И.А. Панкратов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика, 2017. Т. 5. № 7, ч. 1 (33-1). С. 247-249.
4. Блинков Ю.А. Документно-ориентированное хранение и обработка научных публикаций / Ю.А. Блинков, И.А. Панкратов // Математическое моделирование, компьютерный и натурный эксперимент в естественных науках, 2018. № 4. С. 28-36.

Баюк А.В.

## УЧЕБНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ВРЕДОНОСНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

*Рассматривается функционирование разработанного учебного программного обеспечения для обнаружения вредоносных программ.*

Проблема надежной защиты компьютеров от вирусов и вредоносных программ была и остается весьма актуальной. Наиболее распространенным способом защиты является антивирусное программное обеспечение, способное значительно снизить вероятность появления и распространения вредоносных приложений [1].

Типовое программное обеспечение, как правило, использует метод сигнатурного обнаружения (другие методы пока менее надежны). Обнаружение по сигнатуре способно точно и практически безошибочно найти известные вирусы и определить их тип, ложные срабатывания практически отсутствуют [2]. При этом создается собственная антивирусная база данных (БД), в которой хранятся известные вредоносные сигнатуры, их типы и названия. БД периодически обновляется информацией о сигнатурах новых, неизвестных ранее вирусов.

Разработано новое учебное программное обеспечение для обнаружения вредоносных приложений. При считывании незнакомой сигнатуры выполняется сравнение с записями в БД, - база открывается, далее открывается исследуемый файл и определяется его размер. После этого файл преобразовывается в массив из байтов. Затем разработанная антивирусная программа ищет идентичность сигнатуры в БД с последовательно выделяемыми участками в файле. Если программа находит соответствие, то это означает, что файл заражен, если же нет, то исследуемый файл закрывается, и сканирование переходит к следующему файлу.

Сканируются все файлы не только в каталогах, но и в подкаталогах (при их наличии). После того, как все файлы внутри каталога просканированы, программное обеспечение «заходит» в первый подкаталог, и там происходит про-

верка всех файлов. Затем определяется, имеются ли не просканированные подкаталоги:

- если нет, то осуществляется переход к директории и очистка пути;
- если есть не просканированные каталоги, то процесс, упомянутый выше, повторяется, до тех пор, пока все файлы в каталогах и подкаталогах не будут просканированы.

После завершения сканирования все найденные зараженные файлы выводятся на экран, после чего пользователь может удалить их.

Разработанное учебное программное обеспечение позволяет своевременно обнаружить вредоносные файлы на компьютере пользователя, и в этом случае оповестить пользователя.

1. Климентьев К.Е. Компьютерные вирусы и антивирусы. М: ДМК-Пресс, 2015. 45 с.
2. Прокди Р.Г., Корш А.П., Алексеев П.П. Антивирусы. М., 2011. 124 с.

Богомолова Т.С.

## ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ

*На основании уравнения теплового баланса выбрано управляющее воздействие и ранжированы внешние возмущения.*

Процесс нейтрализации азотной кислоты аммиаком является второй стадией в производстве аммиачной селитры. Данный процесс происходит в аппарате ИТН (использование тепла нейтрализации). С устройством данного аппарата и его работой можно ознакомиться в статье [1].

Тепловой баланс процесса нейтрализации аммиачной селитры составляется для того, чтобы определить по величине коэффициентов дифференциального уравнения выбрать регулирующее воздействие, а также оценить величину и внешних возмущающих воздействий.

$$\begin{aligned} \frac{d[mcT_{\text{NH}_4\text{NO}_3}]}{dt} &= Q_{\text{ккал}} + q_{\text{NH}_3} C_{\text{NH}_3} T_{\text{NH}_3} \rho_{\text{NH}_3} + q_{\text{HNO}_3} C_{\text{HNO}_3} T_{\text{HNO}_3} \rho_{\text{HNO}_3} - \\ &\quad q_{\text{NH}_4\text{NO}_3} C_{\text{NH}_4\text{NO}_3} T_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \rho_{\text{NH}_4\text{NO}_3}, \\ mc \frac{dT_{\text{NH}_4\text{NO}_3}}{dt} + q_{\text{NH}_4\text{NO}_3} C_{\text{NH}_4\text{NO}_3} T_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \rho_{\text{NH}_4\text{NO}_3} &= \\ Q_{\text{ккал}} + q_{\text{NH}_3} C_{\text{NH}_3} T_{\text{NH}_3} \rho_{\text{NH}_3} + q_{\text{HNO}_3} C_{\text{HNO}_3} T_{\text{HNO}_3} \rho_{\text{HNO}_3}, \end{aligned}$$

Делим обе части уравнения на «mc»:

$$\frac{dT_{\text{NH}_4\text{NO}_3}}{dt} + \frac{q_{\text{NH}_4\text{NO}_3} C_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \rho_{\text{NH}_4\text{NO}_3}}{mc} T_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{Q_{\text{ккал}}}{mc} + \frac{q_{\text{NH}_3} C_{\text{NH}_3} T_{\text{NH}_3} \rho_{\text{NH}_3}}{mc} + \frac{q_{\text{HNO}_3} C_{\text{HNO}_3} T_{\text{HNO}_3} \rho_{\text{HNO}_3}}{mc},$$

Домножаем обе части уравнения на « $\frac{mc}{q_{\text{NH}_4\text{NO}_3} C_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \rho_{\text{NH}_4\text{NO}_3}}$ »:

$$\frac{mc}{\rho_{\text{NH}_4\text{NO}_3} C_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \rho_{\text{NH}_4\text{NO}_3}} \cdot \frac{dT_{\text{NH}_4\text{NO}_3}}{dt} + T_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{Q_{\text{ккал}}}{C_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \rho_{\text{NH}_4\text{NO}_3}} \cdot \frac{1}{\rho_{\text{NH}_4\text{NO}_3}} + \frac{C_{\text{NH}_3} T_{\text{NH}_3} \rho_{\text{NH}_3}}{C_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \rho_{\text{NH}_4\text{NO}_3}} \cdot \frac{\rho_{\text{NH}_3}}{\rho_{\text{NH}_4\text{NO}_3}} + \frac{C_{\text{HNO}_3} T_{\text{HNO}_3} \rho_{\text{HNO}_3}}{C_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \rho_{\text{NH}_4\text{NO}_3}} \cdot \frac{\rho_{\text{HNO}_3}}{\rho_{\text{NH}_4\text{NO}_3}},$$

Подставим в полученное дифференциальное уравнение данные [2]:  $m$  (масса аммиачной селитры) = 1000 кг,  $c$  (теплоемкость аммиачной селитры) = 298000  $\frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$ ,  $\rho_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$  (плотность аммиачной селитры) = 1700  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ,  $Q_{\text{ккал}}$  (количество потерь тепла) = 396  $\frac{\text{Дж}}{\text{моль}}$ ,  $C_{\text{NH}_3}$  (удельная теплоемкость аммиака) = 2850  $\frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$ ;  $T_{\text{NH}_3}$  (температура аммиака) = 120 °C = 120 + 273,15 = 393,15 К;  $\rho_{\text{NH}_3}$  (плотность аммиака) = 0,73  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ;  $C_{\text{HNO}_3}$  (удельная теплоемкость азотной кислоты) = 298000  $\frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$ ;  $T_{\text{HNO}_3}$  (температура азотной кислоты) = 85 °C = 85 + 273,15 = 358,15 К;  $\rho_{\text{HNO}_3}$  (плотность азотной кислоты) = 1513  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ . Количество потерь тепла взято из источников [2]. Получаем уравнение:

$$\frac{1000 \cdot 298000}{0,00033 \cdot 298000 \cdot 1700} \cdot \frac{dT_{\text{NH}_4\text{NO}_3}}{dt} + T_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{396}{298000 \cdot 1700} \cdot \frac{1}{\rho_{\text{NH}_4\text{NO}_3}} + \frac{2850 \cdot 393,15 \cdot 0,73}{298000 \cdot 1700} \cdot \frac{\rho_{\text{NH}_3}}{\rho_{\text{NH}_4\text{NO}_3}} + \frac{298000 \cdot 358,15 \cdot 1513}{298000 \cdot 1700} \cdot \frac{\rho_{\text{HNO}_3}}{\rho_{\text{NH}_4\text{NO}_3}},$$

$$1782,53 \cdot \frac{dT_{\text{NH}_4\text{NO}_3}}{dt} + T_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,00000078 \cdot \frac{1}{\rho_{\text{NH}_4\text{NO}_3}} + 0,00161 \cdot \frac{\rho_{\text{NH}_3}}{\rho_{\text{NH}_4\text{NO}_3}} + 318,75 \cdot \frac{\rho_{\text{HNO}_3}}{\rho_{\text{NH}_4\text{NO}_3}},$$

Так как коэффициент  $k_1 = 0,00161 < 318,75 = k_2$  (где  $k_1$  – коэффициент при аммиаке,  $k_2$  – коэффициент при азотной кислоте), то расход азотной кислоты следует выбрать в качестве регулирующего воздействия на процесс. Расходы аммиака на входе и аммиачной селитры на выходе из аппарата становятся внешними возмущающими воздействиями. Поскольку расход аммиака существенно сильнее возмущает температуру в аппарате, следует для защиты объекта управления и придания ему свойств инвариантности предусмотреть устройство воздействия по этому возмущению.

1. Богомолова Т.С. Автоматизация производства аммиачной селитры // Решение. 2019. С. 110-111.
2. Справочник химика. Химия и химическая технология // URL: <https://chem21.info/info/767385>.
3. Олевский В.М. Технология аммиачной селитры. М.: Химия. 1978. 312 с.

Букин А.А  
АВТОМАТИЗАЦИЯ БАЙПАСИРОВАНИЯ ГАЗА ПРИ РЕМОНТНЫХ  
РАБОТАХ

*Рассмотрен технологический процесс понижения давления на газораспределительной станции (ГРС) при ремонтных работах.*

Базовым технологическим процессом предприятия Березниковского ЛПУ МГ ООО «Газпромтрансгаз Чайковский» является транспортировка газа и подача его на газораспределительные станции, которые подают газ потребителю.

Станция является сложным и ответственным энергетическим (технологическим) объектом повышенной опасности. К технологическому оборудованию и средствам автоматизации ГРС предъявляются повышенные требования по надежности и безопасности энергоснабжения потребителей газом, промышленной безопасности как взрывопожароопасному промышленному объекту.

Газораспределительная станция (ГРС «Любимов») предназначена для подачи конечному потребителю природного газа с необходимым давлением, степенью очистки и одоризации. Технология подачи газа любой ГРС включает основные стадии:

- очистка природного газа, поступающего из магистрального газопровода;
- установлена два фильтра сепаратора ФС-100 за счет их производится очистка газа;
- подогрев газа перед редуцированием на двух подогревателях газа ПГ 100;
- снижение давления (редуцирование) до необходимого выходного давления выполняется за счет регуляторов газа;
- коммерческий учет подаваемого газа потребителю расход газа считается ультразвуковым счетчиком;
- одоризация газа (добавление пахучего агента) [1].

Для проведения ремонтных работ на газораспределительной станции используют байпасный газопровод.

Байпас (англ. bypass – обход) – резервный путь, запасной маршрут для непрерывного обеспечения функционирования системы при наступлении нештатного (аварийного) состояния или иных целей [1].

Для измерения давления в данном процессе применяется МЕТРАН-150ТГ диапазон измерений давления от 101,3 кПа до 25 МПа. Для измерения температуры применяются ТСМУ 014.11 с выходным токовым сигналом 4...20 мА, с диапазоном измеряемых температур от минус 50 до 100 °С. В качестве исполнительного механизма применён электропривод РэмТЭК-02 в комплекте с блоком управления положения. Для управления технологическим процессом и байпасирования газа на ГРС применён микроконтроллер Control Wave MICRO фирмы Bristol Babcock [2].

Газ подается на вход ГРС и минуя все основные стадии, через которые он проходит, подается сразу потребителю через запорно-регулирующую арматуру (задвижка), регулируя давления выхода газа.

В ходе анализа данного технологического процесса, выявлен следующий недостаток, использование ручной регулирующей арматуры на обводной линии, а также поддержания постоянный контроль давления по месту регулирования. Постоянное нахождение человека.

Рекомендовано заменить ручную регулирующую арматуру, на задвижку которая управляется с помощью электропривода РэмТЭК-02. Так как данный регулирующий орган будет обеспечивать быстрый отклик регулирования давления газа, что приведет к более качественному поддержанию заданного давления. А также данное внедрение освободит человека от необходимости непосредственного управления механизмом.

- 
1. Данилов, А.А. Автоматизированные газораспределительные станции. СПб.: Химиздат, 2004. 544 с.
  2. Волошенко А.В., Медведев В.В. В 68 Технологические измерения и приборы. Томск: Изд-во ТПУ, 2005. 120 с.

Гамаюнова Н.И., Ланская М.С.

#### ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРФЕЙСА ФИТНЕС-ФЕНТРА "MILFIT"

*В статье рассмотрены основные функциональные особенности интерфейса фитнес-центра «MILFIT».*

На сегодняшний день всё больше фитнес-центров переходят в «онлайн», внедряя информационные системы для автоматизации ключевых процессов.

Качественно сделанный веб-сайт является мощным маркетинговым инструментом для привлечения и удержания клиентов, повышая показатели конверсии. Экономический эффект от правильно разработанного интерфейса сайта достаточно высок. Юзабилити – это степень, с которой продукт может быть использован определёнными пользователями при определённом контексте использования для достижения определённых целей с должной эффективностью, продуктивностью и удовлетворённостью [1].

Правильно продуманная навигация поможет пользователю выполнить целевое действие. Также важно правильно построить структуру веб-сайта для повышения читабельности и простоты пользования интерфейса пользователем. Реальные пользователи выполняют реальные задачи в реальном контексте [2], поэтому важно составить профиль пользователя и при проектировании интерфейса ориентироваться на реального пользователя.

---

Гамаюнова Ника Игоревна – студентка ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
Ланская Майя Сергеевна – старший преподаватель ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых



Рассмотрим уровень юзабилити информационной системы для фитнес-центра "MILFIT":

- В начале сайта расположена удобная для посетителя навигация для перехода на следующие страницы: Главная, Расписание&Запись, Услуги. Соблюдено правило 3 кликов: посетитель имеет возможность перейти на любую из страниц сайта не более, чем за 3 клика. Но навигация выглядит недостаточно крупно и ярко, что является её минусом и требует доработки.
- Быстрая загрузка страниц: загрузка страниц происходит менее, чем за 2 секунды, что является преимуществом.
- Целевые действия пользователь может легко выполнить: ознакомиться с расписанием, с видами услуг, зарегистрироваться и авторизоваться, записаться на тренировку.
- Сайт имеет адаптивный дизайн - страницы сайта отображаются корректно как с компьютера, так и с мобильных устройств.

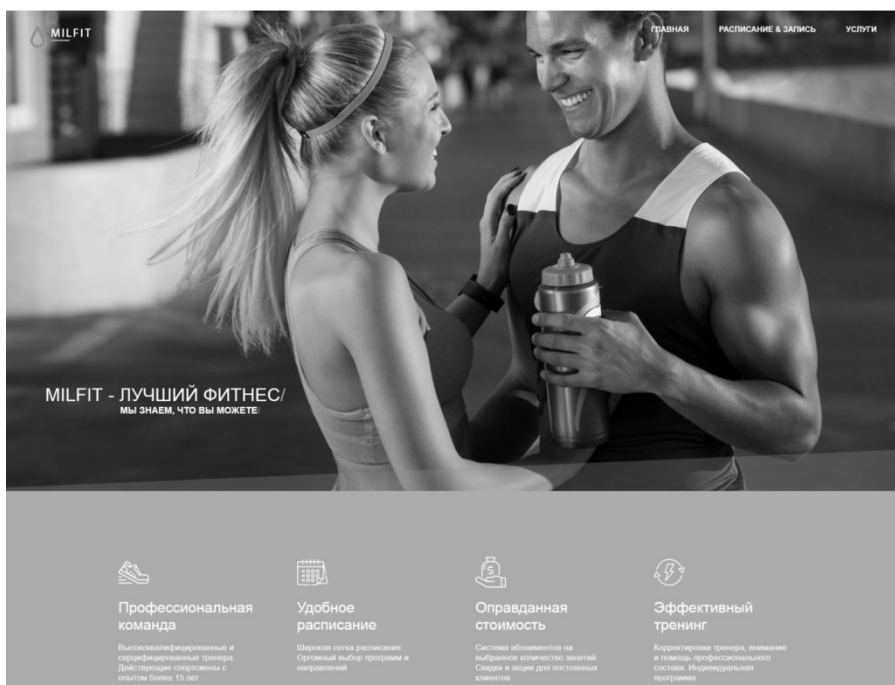


Рис. Скриншот части главной страницы сайта

Для того, чтобы сайт поддерживал высокую конкурентоспособность, необходимо соблюдение правил юзабилити [3,4], ведь чем сложнее страницы, тем меньше желания у пользователя надолго оставаться на сайте.

1. Тепляков В. А. Юзабилити сайта как фактор повышения конкурентоспособности компании // Проблемы науки. 2018. № 2 (26). //URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/yuzabiliti-sayta-kak-faktor-povysheniya-konkurentosposobnosti-kompanii>.
2. Андреева Е.Г. Обзор методов проектирования пользовательского интерфейса // Молодежный научно-технический вестник. Электронный журнал ФГБОУ ВПО МГТУ им Н.Э. Баумана, 2016. № 10. С. 1-7.

3. Маркотт И. Отзывчивый веб-дизайн. СПб. Издательство: Манн, Иванов Фербер, 2014. 176 с.
4. Юзабилити Сайта Фитнес-Клуба //URL:  
<https://consultingforfitness.ru/udobstvo-ispolzovaniya-sajta>.

Гапонцев А.Д.

## РЕГУЛЯТОР ПОДАЧИ ДОЛОТА НА ОСНОВЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВИНТОВЫХ ЗАБОЙНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

*Рассмотрен способ бурения скважин при помощи активного регулятора подачи долота, который через перепад давления регулирует момент, частоту или мощность на винтовом забойном двигателе. Написана программа в Matlab/Simulink, которая производит пересчет стендовых показателей винтового забойного двигателя в реальные.*

На сегодняшний день процесс бурения скважин выглядит следующим образом: бурильщик запоминает вес колонны бурильных труб (КБТ) и после разгружает его на некоторую величину для создания необходимой осевой нагрузки. Разность между массой КБТ и нагрузкой поддерживается в ручном режиме путем периодической разгрузки ленточного тормоза буровой лебедки по мере углубления скважины. Однако в ручном режиме сложно постоянно поддерживать оптимальный режим работы забойного оборудования, что сказывается на механических скоростях бурения и проходке на долото. В этом случае применение автоматизированных систем управления бурением позволило бы сократить сроки строительства скважин и удешевить производство.

В настоящее время большинство буровых установок имеют в своем составе пассивные и активные регуляторы подачи долота (РПД), работающие по нагрузке. Их отличие состоит в том, что пассивные РПД могут лишь опускать и тормозить бурильный инструмент. Но если на своем пути долото встречает твердую породу, подклинивает и т.п., создается большая нагрузка и появляется необходимость приподъема бурильного инструмента. Это могут делать только активные РПД. Сравнения технологических показателей бурения в ручном режиме и с применением РПД показали, что механическая скорость бурения и плавность работы оборудования выше в автоматическом режиме. Однако при бурении наклонно-направленных (ННС) и горизонтальных скважин (ГС), которые составляют более 80% от всех скважин, часть нагрузки теряется из-за трения о стенки скважины и подбор режима бурения осуществляется уже не по разнице нагрузки, а по перепаду давления на манифольде в режиме холостого хода (х.х) и в режиме работы. В этом случае стандартный РПД уже невозможно задействовать.

Для возможности бурения ННС и ГС в автоматическом режиме необходим активный РПД, работающий как по нагрузке, так и подавлению. Вышеуказанным требованиям для активного РПД практически полностью соответствует

система автоматического бурения (САБ) Wildcat производства компании National Oilwell Varco. Однако ее высокая стоимость и наличие санкций сводят на нет возможности ее применения на месторождениях Татарстана.

В итоге был разработан и внедрен отечественный активный РПД, работающий по нагрузке и давлению. Разработанный РПД содержит 2 контура регулирования – первый контур по осевой нагрузке на долото и второй контур по давлению в манифольде. Данный РПД работает следующим образом: производится спуск и дальнейшее взвешивание КБТ над забоем, данные о весе поступают на датчик веса, и значение запоминается в блоке фиксации. Затем происходит пуск насоса, фиксируется и запоминается давление в манифольде на х.х. После производится спуск компоновки низа БК до забоя, плавно создавая нагрузку на долото. Входные сигналы и значения, вводимые бурильщиком, поступают на сумматоры и затем на электродвигатель.

При наклонном бурении вводится контур регулирования перепада давления на винтовом забойном двигателе (ВЗД), в блоке которого содержатся зависимости мощности, частоты вращения и момента от перепада. Эти данные хранятся в памяти автобурильщика в зависимости от типа ВЗД или же вводятся вручную. Для коррекции осевой нагрузки осуществляется снижение или увеличение скорости спуска КБТ, вплоть до ее приподъема при росте значений выше плановых [1].

По разработанной схеме РПД составлен алгоритм вычисления параметров ВЗД и разработана схема в Matlab/Simulink[2], представленная на рисунке.

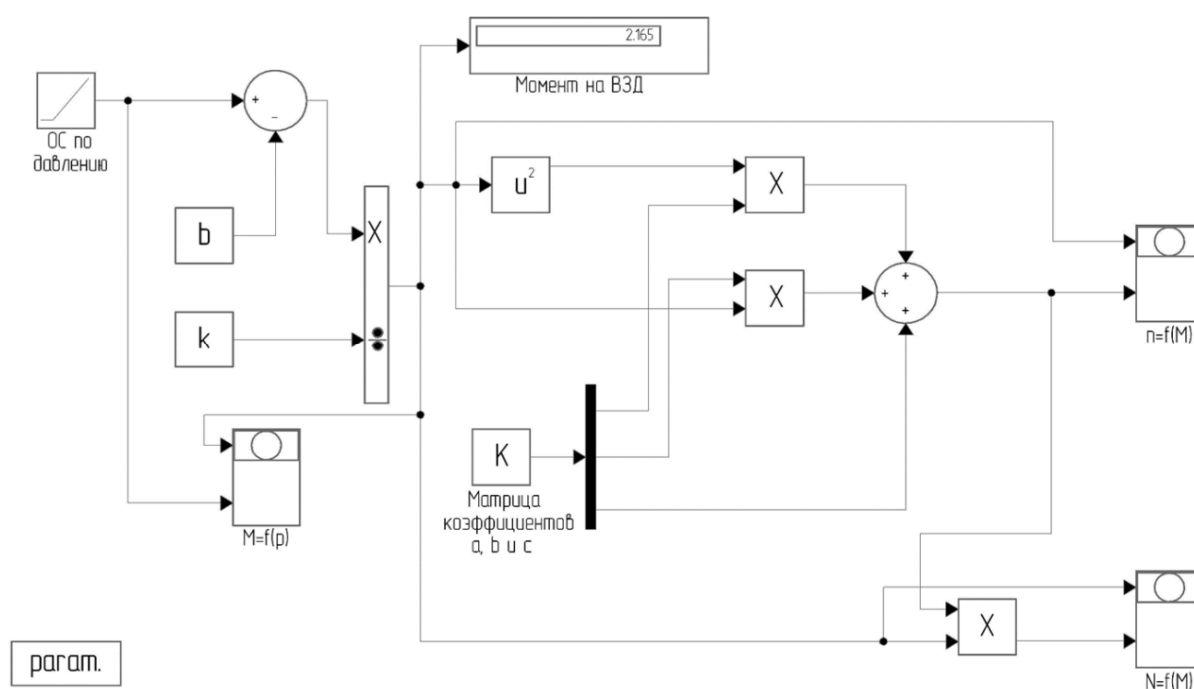


Рис. Схема РПД в Simulink

Результатом внедрения данного РПД является увеличение механической скорости бурения, что приводит к сокращению времени на строительство девонской скважины в среднем на 30 часов.

1. Нигматуллин А. Ф. Автоматизация процесса бурения скважин с использованием винтовых забойных двигателей / А.Ф. Нигматуллин, А.В. Муртазин, И.Д. Мухаметгалиев// Сетевое научное издание «Нефтяная провинция». 2017. № 2(10). С. 29-39.
2. Затонский А. В. Моделирование объектов управления в MatLAB / А.В. Затонский, Л.Г. Тугашова. СПб.: Лань, 2019. 144 с.

Годков В.С.

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

*Рассматривается внедрение измерительного комплекса и автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) на главной понизительной подстанции (ГПП-3) ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА».*

Факторы высокой стоимости энергоресурсов, а так же обеспечения безопасности обусловили за последние несколько лет полное изменение отношения к организации диспетчеризации в промышленности и других энергоёмких отраслях. Потребители осознают, что в их интересах необходимо рассчитываться с поставщиком энергоресурсов не согласно условных норм, договорных величин или устаревших и неточных приборов, а на основе современного и высокоточного приборного учёта.

Современная организация производства основана на использовании автоматизированного приборного учёта, сводящего к минимуму участие человека на этапе измерения, сбора и обработки данных и обеспечивающего достоверный, точный, оперативный и гибкий, адаптируемый к различным тарифным системам учёт, как со стороны поставщика энергоресурсов, так и со стороны потребителя. Учёт всесторонний с предоставлением оперативной и достоверной информации для всех заинтересованных сторон: поставщиков энергоресурсов и их потребителей, работников самого предприятия и служб инженерного контроля и безопасности [1].

Наличие АИИС КУЭ на предприятии позволит полностью контролировать весь процесс энергопотребления. С этой целью произведём модернизацию измерительного комплекса ГПП-3, являющейся собственностью ПАО Корпорация «ВСМПО АВИСМА».

Анализ текущего состояния измерительного комплекса.

Измерительные трансформаторы тока и напряжения, счётчики электроэнергии, линии связи образуют информационно-измерительный комплекс (ИИК). На электростанции сбор данных потребления электроэнергии с приборов учёта выполняется вручную персоналом электротехнической лаборатории. Информация в виде отчетной документации отправляется в проектно-технический отдел, в отдел главного энергетика и в экономический отдел. В экономическом отделе

производятся расчеты электропотребления в соответствии с договорами и отправляются энергосбытовую организацию, после чего потребителям предоставляются счета на оплату электроэнергии.

Учет выработанной и отпущенной потребителю электроэнергии выполняется на 20 присоединениях потребителей на границе балансовой принадлежности электросети энергоснабжающей организации [2].

Так как приборы учёта не прошли очередной поверки, согласно Постановлению Правительства РФ от 04.05.2012 № 442, разделу 10, установим приборы классом точности 0,5s, для более точного и достоверного учёта. А также на ТУ заменим ИТТ, а на ТУ-1, 2, 5, 6 – ИТН.

Внедрение АИИС КУЭ позволит [3]:

1. Классифицировать, а так же автоматизировать процесс сбора данных о потребляемой электроэнергии, ее качестве и электрических нагрузках.
2. Наблюдать за потреблением электроэнергии.
3. Сократить потери электроэнергии и пресекать умышленное воровство.
4. Сократить затраты предприятия на оплату труда персонала, обслуживающего приборы учета.
5. Перейти на расчет за электроэнергию с энергоснабжающей организацией по дифференцированным тарифам.

АИИС КУЭ – совокупность аппаратных и программных средств, делающих возможным дистанционный сбор, хранение и обработку данных об энергетических потоках в электросетях.

АИИС КУЭ используется для автоматизации торговли электроэнергией. Также АИИС КУЭ выполняет технические функции контроля режимов работы электрооборудования. АИИС включает в себя следующие функции [4]: автоматический сбор данных коммерческого учета потребления (отпуска) электроэнергии по каждой точке (группе) учета на заданных интервалах; хранение параметров учета в базе данных; обеспечение многотарифного учета потребления (отпуска) электроэнергии; контроль лимитов энергопотребления; вывод расчетных параметров на терминал и/или на устройство печати по требованию оператора; ведение единого системного времени с возможностью его корректировки.

Среди разработчиков АИИС КУЭ принято условное деление системы на два уровня: нижний и верхний уровень. К нижнему уровню относится оборудование и микропрограммы, находящиеся и работающие непосредственно на объекте учета. К верхнему уровню относится остальная часть системы, расположенная, как правило, в центре обработки данных и офисах контролирующей организации. Нижний уровень состоит из ИИК, верхний уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ). ИВКЭ предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, диагностики состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов.

- 
1. Правила устройства электроустановок. М.: Главгосэнергонадзор, 2008. С. 73-83.

2. РД 34.09.101-94. Типовая инструкция по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении. С. 2-4, С.10-11.
3. РД-153-34.0-11.209-99. Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии и мощности. Типовая методика выполнения измерений электроэнергии и мощности. С. 1-4, 13-22.
4. Школа для электрика //URL <http://electricalschool.info>.

Дмитриев М.А., Озерова М.И.

## ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ИНФОРМАЦИИ В ВЕБ-ДИЗАЙНЕ

*В статье рассмотрено восприятие зрительной информации человеком на основе понятий и законов психологии восприятия.*

Восприятие – это осмысленный и означенный (связанный с речью) синтез разнообразных ощущений, получаемых от целостных предметов или явлений. Этот синтез выступает в виде образа данного предмета или явления, который складывается в ходе активного их отображения [1]. Образ характеризуется комплексом взаимосвязанных ощущений, приписываемых человеческим сознанием предмету, процессу, явлению. Складывающийся в процессе восприятия образ является взаимодействием работы нескольких анализаторов. Виды восприятия классифицируют по роли того или иного анализатора при обработке информации, получаемой при исследовании предмета восприятия. Таким образом, чаще всего как ведущие выступают зрительный, слуховой, кожный и мышечный анализаторы. Образ восприятия обладает следующими свойствами:

1. Предметность – способность человека воспринимать мир в виде отдельных объектов в пространстве и времени.
2. Целостность – внутренняя органическая взаимосвязь частей и целого в образе.
3. Константность – способность воспринимать объекты относительно постоянными по форме, величине, цвету и ряду других параметров.
4. Категориальность – обозначение воспринимаемого предмета словом-понятием, отнесение субъектом к определенному классу.

Приведенные свойства складываются в жизненном опыте человека, являются следствием работы анализаторов и синтетической деятельности мозга.

Например, при разработке пользовательского интерфейса учитываются свойства восприятия зрительного анализатора. Глаза – ведущий орган чувств – по статистике около 83 % окружающей информации воспринимается зрительно. Существенный вклад в исследование образов, возникающих при зрительном восприятии, внесли представители гештальтпсихологии – направление исследовательской психологии, основанного в Германии в начале XX века Максом Вертгеймером [2]. Сформулированные им принципы строятся на способностях

---

Дмитриев Михаил Александрович – студент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
Озерова Марина Игоревна – к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

органов чувств воспринимать и генерировать формы – т.е. на способности человека визуализировать воспринимаемую информацию как единое целое. Учитывая категориальность [3] образа восприятия – склонность человека к классификациям и проведению аналогий, данные принципы нашли широкое применения в области веб-дизайна при разработке сайтов.

Всего известно 6 принципов гештальта:

1. Близость друг к другу элементов зрительного поля – чем пространственно ближе друг к другу воспринимаемые элементы, тем вероятнее они объединятся в целостный и единый образ;
2. Схожесть элементов друг с другом – элементы объединяются в единый образ в соответствии со схожестью их между собой;
3. Фактор «естественного продолжения» - основан на целостности образа – элементы, являющиеся частями известных человеку фигур, объединяются в сознании именно в эти фигуры;
4. Замкнутость – стремление сознания представлять целостные, замкнутые изображения.

Данные принципы применяются в дизайне сайтов. Например, закон близости гештальта – для расположения блоков с контентом. Учитывая, что объекты или фигуры, которые расположены близко друг к другу, несмотря на существенные отличия, представляются более связанными между собой, нежели вещи, которые находятся друг от друга на расстоянии, необходимо соблюдать соответствующие правила, согласно которым информационные блоки визуально группируются, а не связанные с ними элементы находятся на определенном от них расстоянии. Группировка элементов страницы осуществляется либо по функциям, либо по результату действия. Существует также смешанный тип группировки. Данные виды группировки элементов обеспечивают удобство пользователей при работе с ресурсом. Сгруппированные элементы сайта воспринимаются как единое целое, т.е. их совместное размещение более логически значимо, чем их присутствие в отдельности друг от друга. Это заставляет пользователя воспринимать их в качестве смысловых групп, а не отдельных деталей, а также определять степень их значимости.

- 
1. Барабанщиков В.А. Психология восприятия: Организация и развитие перцептивного процесса. М.:Когито-Центр, 2006. 240 с.
  2. Выготский Л.С. В 92 Психология развития человека. М.: Изд-во Смысл; Изд-во Эксмо, 2005. 1136 с.
  3. Немов Р.С., Психология. Кн. 1: Общие основы психологии. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. 688 с.

Емельянов Д.В., Озерова М.И.  
ЗНАКОМСТВО С РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМОЙ ОБМЕНА  
СООБЩЕНИЯМИ АРАСНЕ КАФКА

*В статье рассмотрены базовые принципы работы распределённого программного брокера сообщений Apache Kafka и его преимущества перед другими.*

Проблема выбора технологии для обмена данными между сервисами внутри одной большой системы всегда была актуальна, а в данный момент, когда количество информации становится все больше, важность только возрастает.

Мир технологий может предложить большое количество продуктов для обмена информацией. В данной статье мы рассмотрим технологию, разработанную компанией LinkedIn – Apache Kafka [1].

Apache Kafka – это распределённый программный брокер сообщений, представляющий собой реплицированный журнал фиксаций. Главное отличие от других систем обмен сообщениями (напр. RabbitMQ [3]) в том, что Apache Kafka не работает по концепции очередей [2]. Предыдущие предложение может показаться странным на первый взгляд, учитывая то, что Apache Kafka используют в качестве системы обмена сообщениями. Как же тогда работает Apache Kafka? Производитель добавляет сообщения в конец журнала, а потребитель считывает их от начала до конца, запоминая смещение, схема работы представлена на рисунке [1]. Главная суть такого подхода в том, что потребитель может в любой момент начать считывать с любого места, а не в порядке очереди. Данный подход представляет одну из особенностей Apache Kafka – ретроспектива сообщений.

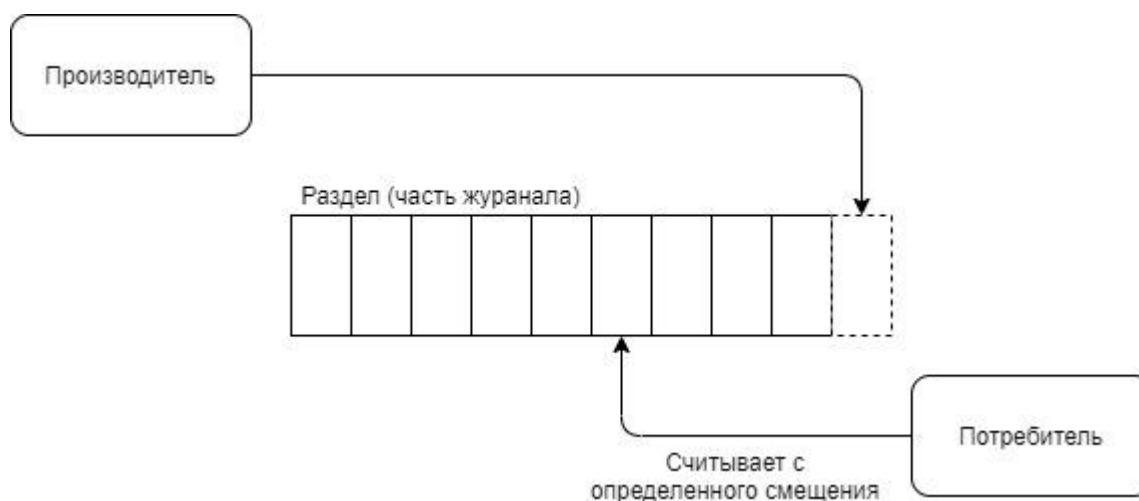


Рис. Представление журнала с производителем и потребителем

---

Емельянов Дмитрий Владимирович – студент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
Озерова Марина Игоревна – к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых



Существует множество систем обмена сообщениями. Чем же Apache Kafka лучше других? Вот несколько преимуществ:

1. Поддержка считывания одного потока сообщений несколькими потребителями.
2. Сообщения сохраняются на диск и лежат там в соответствии с правилами, настроенными пользователем. Это означает что потребителям не обязательно считывать сообщения в реальном времени.
3. Apache Kafka гибко масштабируема и имеет прекрасную производительность при высокой нагрузке.

Все выше перечисленные преимущества делают Apache Kafka отличным брокером сообщений для вашей системы.

- 
1. Нархид Н. Apache Kafka. Поточковая обработка и анализ данных. / Г. Шапира, Т. Палино. М: Питер, 2019. 320 с
  2. Евгений Потапов. RabbitMQ против Kafka: два разных подхода к обмену сообщениями //URL: <https://habr.com/ru/company/itsumma/blog/416629>
  3. Документация Apache Kafka //URL: <https://kafka.apache.org/documentation>

Завацкий С.А.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ РУДЫ НА ЛЕНТОЧНОМ КОНВЕЙЕРЕ

*Рассмотрен ленточный конвейер, приведены способы его использования, улучшения и автоматизации работы.*

Работа ленточного конвейера непрерывна и служит для транспортировки сыпучих или штучных грузов в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве и других областях. Другими словами, ленточный конвейер необходим в любом производстве, ведь благодаря ему так же можно регулировать темп всего производства.

Основой конвейера является гибкая лента, верхняя и нижняя сторона ленты поддерживается роlikоопорами. Поступательное движение ленте конвейера сообщает приводной барабан, приводимый в движение с помощью электродвигателя. На ленту груз поступает с помощью загрузочного устройства, а разгружаться может в любом пункте вдоль конвейера, часто через воронку.

Конвейеры применяют на горизонтальных трассах и уклонах до 18-20°. Производительность зависит от ширины ленты и скорости движения. Например, при скорости движения 5-8 м/с и ширине ленты 2400-3000мм производительность может быть доведена до 20000-25000 т/ч.

В зависимости от сырья нужного для транспортировки, меняется и материал из которого состоит сама лента на конвейере. Так, ленточные конвейеры могут транспортировать материалы, обладающие высокой твёрдостью, крупные стальные грузы, но для этого нужно увеличить ширину ленты и сделать ленту

из более прочного материала. Конвейерные ленты требуют тщательного обслуживания, замены покрытия.

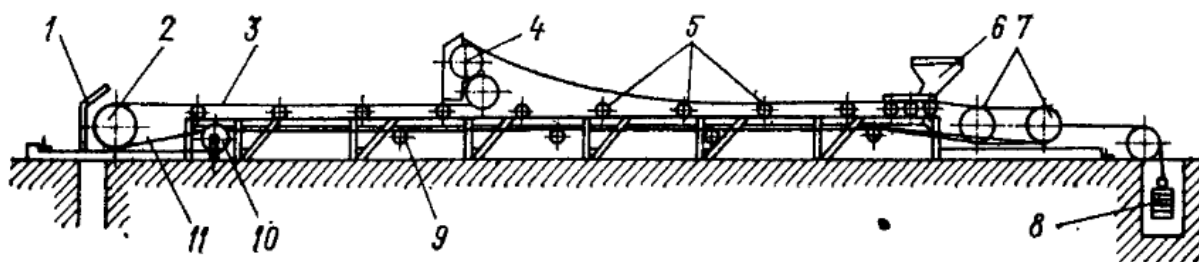


Рис. Составные части конвейера

1 - разгрузочная воронка; 2 - приводной барабан; 3 - рабочая ветвь ленты; 4 - передвижное сбрасывающее устройство; 5 - роlikоопоры рабочей ветви ленты; 6 - загрузочная воронка; 7 - натяжной барабан; 8 - груз натяжного устройства; 9 - роlikоопоры холостой ветви ленты; 10 - отклоняющий барабан; 11 - холостая ветвь ленты

Привод конвейера состоит из узлов, которые представляют собой приводные и обводные барабаны, тормозные устройства и различную пусковую, регулирующую аппаратуру. Наибольшее число приводов составляют однобарабанные и двухбарабанные. Трёхбарабанные используются для транспортировки на расстояние больше чем 300м. Можно привести множество вариантов компоновки привода. Так как задача обеспечить доставку руды, будем рассматривать её доставку на больших расстояниях. Для транспортировки руды можно рассмотреть вариант с несколькими независимыми приводными блоками, каждый располагается на своём фундаменте. Тяговые свойства приводного барабана могут быть повышены путём увеличения натяжения конвейерной ленты или угла обхвата ленты приводимого барабана. Следовательно, на конвейерах нужно установить натяжение. В горнодобывающей промышленности можно ставить уравнивательные натяжные устройства, размещённые между двумя приводными барабанами. Такие устройства нужны, чтобы создать трение между лентой и барабаном.

Часто конвейеры располагают на открытом пространстве, при температуре от  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Они так же могут работать в условиях запыленной или же влажной атмосферы. Преимущество конвейеров перед другими видами транспортировки в том, что их можно использовать прямо на местах добычи, поверх них. Так же конвейер можно пустить в любом направлении, а для его работы не требуется много человек.

Так как при транспортировке руды на большие расстояния требуется ленточный конвейер имеются некоторые проблемы. При большом потоке руды нужно либо увеличить мощность добавив приводы, либо увеличить ширину ленты. А также для плавности перемещения руды нужно уменьшить скорость что приведёт к меньшей производительности. При перемещении руды также можно использовать подземные ленточные конвейеры.

Захаров Д.А.  
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОМЫВКИ ПРЕССОВЫХ СУКОН  
БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ

*Удовлетворительная работа современных прессовых частей бумаго- и картоноделательных машин невозможна без правильного выбора марки сукна, а также его хорошей очистки в процессе работы и достижения оптимальной сухости перед зоной прессования, т. е. его кондиционирования*

Промывка прессовых сукон на БДМ № 1 АО «Соликамскбумпром» водой высокого давления.

Назначение промывки – очистка сукон водой высокого давления от минеральных загрязнений и волокна. Промывка сукон первого, второго, третьего пресса осуществляется тёплой водой от насоса через спрыски высокого давления, которые установлены перед сукноотсасывающими ящиками. Вода в насос высокого давления подается насосом низкого давления из бака горячей воды через фильтр автоматической промывки.

Спрыски высокого давления на промывку сукон совершают возвратно-поступательное движение (осцилляцию) поперек сукна при помощи электромеханического или гидравлического осциллятора. Оптимальное длина струи (или расстояние от фильер спрыска до сукна) – 250 ... 400 мм. Используются фильеры, которые создают струю воды игольчатого типа (без распыла) диаметром 0,8 ... 1 мм. Угол струи к сукну должен быть  $90 \pm 10^\circ$ .

Температура воды на промывку 50 ... 55 °С. Давление на промывку сукна должно быть 8 ... 20 бар. Необходимое давление выставляется по показаниям манометров регулированием ручной задвижки.

Промывка прессовых сукон после приработки (4...7 дней в зависимости от конструкции сукна) осуществляется постоянно. Во время приработки при необходимости сукно может промываться 1 раз в смену в течение 1...2 ч. Промывка прессовых сукон начинается с 1 дня срока службы, начиная с давления 8 бар и с постепенным увеличением давления до 20 бар к концу срока службы сукна [1].

Недостатки этого устройства состоят в том, что отсутствует качественная очистка сукна; отсутствует система регулирования давления воды, что приводит к повреждению строения сукна или плохой промывке.

Система, описанная в патенте, работает следующим образом. Система содержит спрыск высокого давления, представляющий трубу с несколькими форсунками для подачи направленной воды под давлением, перемещающуюся пневмоцилиндром в возвратно-поступательно направлении, а также промывающую установку,двигающуюся по направляющей с одной форсункой для подачи направленной струи воды в определённое место сукна; измерительную головку, сканирующее устройство, замеряющее загрязнённость сукна по его ширине; систему подачи воды высокого и низкого давления; систему подвода вакуума с клапанами, имеющими электропневматические позиционеры, пере-

крывающие поступления воды, вакуума и датчиками давления воды; энкодер, служащий для определения числа оборотов сукноведущего вала, который передаёт сигнал в блок согласования; блок согласования, принимающий сигналы от всех устройств и преобразующий их в единый стандарт для передачи в станцию оператора-технолога.

Станция оператора-технолога, с помощью ПО, которое обрабатывает информацию о состоянии сукна от измерительной головки, периодически включает сканирующее устройство, через измерительную головку определяет загрязнённость сукна, и по необходимости включает в работу спрыск высокого давления, промывающий сукно по всей ширине методом шаговой промывки. Шаг хода выполнен таким образом, что при получении сигнала от энкодера станция определяет время одного полного оборота сукна и сдвигает спрыск на один шаг за каждый оборот. Давление воды выбирается таким образом, что промываемая струя, не нарушает его структуры.

В случае определения отдельной загрязнённой области станция включает в работу промывающую головку, которая чистит только загрязнённую полосу.

В случае, если спрыск высокого давления и промывающая головка не смогли довести рабочие показатели сукна до нормы, по электрическому сигналу измерительной головки включается дополнительный веерный спрыск. Спрыск используется в режиме сукна при увеличенном вакууме.

В случае если сукно новое по сигналу измерительной головки станция уменьшает вакуум в сукномойках до минимального уровня и снижает давление воды в спрыске высокого давления.

С помощью устройства описанного в патенте [2] можно устранить все недостатки устройства, повысить эффективность очистки сукна, снизить экономические затраты на воду и сукно.

- 
1. Технологический регламент № 8-2 производства газетной бумаги на бумагоделательной машине № 2 АО «Соликамскбумпром». Утв. президентом АО «Соликамскбумпром» В.И. Барановым. 2011. 237 с.
  2. Автоматизированная система кондиционирования сукон бумагоделательных машин: Пат. RU2104357 Рос. Федерация МПК D21F 1/32 / В.В. Аверкин; № 95122514/12; заявл. 25.12.1995; опубл. 1998.02.10; Бюл. № 1 – 6 с.

Иванов Д.А.

## АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ NOSQL

*В работе рассмотрено создание приложения для анализа данных, полученных в результате проведения вычислительных экспериментов. На основе NoSQL-подхода к хранению данных спроектирована информационная система для пост-обработки экспериментальных данных.*

При обработке экспериментальных данных, полученных в результате математического моделирования физических процессов в CAD/CAE системах, особенно, когда проводится серия экспериментов, в которых входные данные незначительно изменяются, часто порождается большой объем результатов, подлежащих анализу (пост-обработке). При этом для анализа полученных данных необходимо провести однотипные манипуляции. Таким образом, становится ясна необходимость автоматизации такого процесса.

Приложение должно выполнять процесс пост-обработки: строить графики, используя экспериментальные данные, полученные из пакета программ OpenFOAM [1], делая упор на автоматизацию функций для работы с серией мало отличающихся данных. Программа должна хранить экспериментальные данные и историю операций конкретного расчета; также должна быть реализована возможность экспорта графиков в файлы.

В качестве графического пакета для визуализации данных был выбран ParaView из-за его популярности и интеграции с OpenFOAM.

Был осуществлен обзор существующих решений в этой области. В рамках обзора были рассмотрены следующие программные продукты: HELYX-OS, ANSA, CastNet. Данные приложения имеют разнообразные и гибкие возможности по работе с обучающими примерами OpenFOAM, однако ни одно из них не предоставляет функциональности по работе сразу с группой примеров, что в свою очередь вызывает трудности при анализе экспериментальных данных, которые состоят из набора примеров.

Для понимания структуры кода были построены UML-диаграммы [2]: диаграмма прецедентов (позволяет определить функциональные требования к системе); несколько диаграмм классов (на них отображаются свойства классов, операции классов и ограничения, которые накладываются на связи между объектами); диаграммы последовательностей (они описывают взаимодействие групп объектов в различных условиях их поведения).

Также в рамках построения диаграмм были приняты некоторые архитектурные решения. В частности, для представления базы данных был выбран паттерн проектирования «синглтон». Он гарантирует, что у класса есть только один экземпляр класса и предоставляет глобальную точку доступа к нему, что позволяет экономить вычислительные ресурсы [3]. В рамках выполнения операций над графиками используется паттерн «команда», который позволяет превращать запросы в объекты, предоставляя возможность передавать их как аргументы при вызове методов; ставить запросы в очередь; записывать их в логи, а также поддерживать отмену операций [4]. Это позволяет добиться легкой масштабируемости при вводе дополнительных операций над полученными данными.

Для хранения данных был выбран NoSQL подход [5, 6]. Этот выбор обусловлен теми преимуществами, которые предоставляют СУБД данного вида: отсутствие строгой схемы данных, линейная масштабируемость.

В качестве базы данных для приложения была выбрана документо-ориентированная СУБД MongoDB, как одна из наиболее известных СУБД этого вида. Такие базы данных работают без фиксированной схемы данных, что дает

возможность хранить некий аналог объектно-ориентированной модели, упрощая написание соответствующих классов в программе.

В качестве языка программирования для написания работы был выбран Python, так как он достаточно гибкий и удобный, а также имеет интеграцию с ParaView через библиотеку ParaView Python API и с MongoDB через библиотеку PyMongo.

В данной работе была поставлена задача проектирования информационной системы автоматизации пост-процессинга в рамках пакета программ OpenFOAM и ParaView с упором на автоматизацию функций для работы с серией данных. Выполнена первая итерация проектирования, необходимая для начала написания приложения, построены UML-диаграммы прецедентов, классов, последовательностей. Также были рассмотрены существующие решения по пост-обработке экспериментальных данных и выбраны средства разработки.

1. Официальный сайт OpenFOAM //URL: <https://openfoam.org>.
2. Фаулер М. UML. Основы. Спб.: Символ-Плюс, 2004, 192 с.
3. Гамма Э. Приемы объектно-ориентированного проектирования / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон и др. Спб.: Питер, 2019. 368 с.
4. Паттерны проектирования. Команда //URL: <https://refactoring.guru/ru/design-patterns/command>.
5. Блинков Ю.А. Документориентированное хранение и обработка библиографической информации / Ю.А. Блинков, И.А. Панкратов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика, 2017. Т. 5. № 8, ч. 1 (34-1). С. 63-66.
6. Блинков Ю.А. Документориентированное хранение и обработка научных публикаций / Ю.А. Блинков, И.А. Панкратов // Математическое моделирование, компьютерный и натурный эксперимент в естественных науках. 2018. № 4. С. 28-36.

Илясова А.М.

## АНАЛИЗ ИЗВЕСТНЫХ УЯЗВИМОСТЕЙ БАЗ ДАННЫХ

*В работе проведен анализ известных уязвимостей и инцидентов безопасности, связанных с хранением информации в БД. Рассмотрены основные уязвимости, представлены их особенности.*

По статистике главными причинами утечек баз данных являются халатность и злой умысел со стороны сотрудников [1]. БД представляют особый интерес для любого рода бизнеса, т.к. большинство из них содержат важную для организаций информацию. Доступ к конфиденциальной информации, хранимой в БД с внедрением электронных сервисов и сетевых приложений, получает большое количество сотрудников, в числе которых присутствуют также пользователи, работающие удаленно. Утечки данных из БД становятся все более распространенными.

---

Илясова Анна Макаровна – магистрант ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики

Для анализа известных уязвимостей можно рассмотреть результаты исследования компании Imperva, в котором представлены 5 основных уязвимостей относительно БД. Среди них выделяются [2]:

1. Избыточные привилегии и повышение привилегий. Если пользователю были предоставлены привилегии, которые не соответствуют его рабочим обязанностям, они могут быть использованы в злонамеренных целях. Эффективным методом определения избыточных и неиспользуемых привилегий в организации является применение мониторинга БД с помощью средств управления правами пользователя.
2. Злоупотребление привилегиями. Некоторые привилегированные пользователи могут злоупотреблять законными правами при взаимодействии с БД для несанкционированных целей, например, администраторы систем БД и разработчики [2].
3. Недостаточная безопасность веб-приложений. Большинство организаций в значительной степени полагаются на приложения для взаимодействия с клиентами. Существует множество видов атак на приложения, которые могут несанкционированно предоставлять данные [2]. Из них выделяются атаки вида SQL Injection (SQL-инъекции) и WebShell (вредоносный скрипт).
4. Слабые механизмы аудита. Многие предприятия используют инструменты аудита от поставщиков БД или полагаются на решения собственных специалистов, хотя он может осуществлять запись не всех сведений. Механизм аудита должен обеспечивать четкое разделение обязанностей от администраторов до платформы сервера базы данных [3].
5. Незащищенные носители данных. В большинстве случаев, резервные носители данных полностью не защищены. Принятие надлежащих мер по защите резервных копий конфиденциальных данных может являться хорошим решением по обеспечению безопасности данных [3].

Утечки данных могут представлять угрозу для любой организации, ведь это может привести к значительным финансовым затратам. Поэтому чувствительные к риску организации должны всегда оставаться на шаг впереди в рамках безопасного хранения информации в БД для защиты своих данных от множества внешних и внутренних угроз.

- 
1. Кражи баз данных: как не допустить утечки ключевых активов //URL: [https://www.cnews.ru/special\\_project/2017/database/index.shtml](https://www.cnews.ru/special_project/2017/database/index.shtml)
  2. 2016 Data Breach Investigations Report //URL: [https://regmedia.co.uk/2016/05/12/dbir\\_2016.pdf](https://regmedia.co.uk/2016/05/12/dbir_2016.pdf)
  3. Симонян А.Г. Анализ уязвимостей и исследование методов безопасного хранения информации в базах данных / А.Г. Симонян, Е.Д. Кайсаров // Труды международной научно-технической конференции «Телекоммуникационные и вычислительные системы – 2018». М: Горячая линия - Телеком, 2018. С. 271-272.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ОСУШКИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА

*Попутный нефтяной газ, поступающий из скважин, содержит углеводородный конденсат, пары воды и свободную влагу, которые могут вызвать трудности при его транспортировании по трубопроводу (образовании коррозии, льда). Для предотвращения конденсации воды из газов одним из наиболее важных звеньев в процессе подготовки газа к транспорту является абсорбционная осушка попутного нефтяного газа (ПНГ).*

В качестве абсорбента для установки осушки был выбран высококонцентрированный раствор триэтиленгликоля (ТЭГ) [1].

Линия осушки состоит из следующих аппаратов: блок абсорбции (осушки), блок регенерации гликоля. Сырой ПНГ с температурой от +5 до +15 оС, давлением не более 1.2 МПа и регенерированный ТЭГ (рТЭГ) с температурой от 70 °С до 112 °С, давлением 1,5 МПа поступает в теплообменник № 1. ПНГ подогревается рТЭГом до температуры от +15 °С до +35 °С, а затем по трубопроводу поступает в нижнюю часть абсорбера. Регенерированный ТЭГ подается на верхнюю тарелку абсорбера, контролируется счетчиком СЖ-ППО. После контакта с газом в массообменной секции абсорбера, насыщенный ТЭГ (нТЭГ), с концентрацией 96,52 % масс, поглотивший влагу, выводится под контролем регулирующего клапана и рефлекс-радарного уровнемера по трубопроводу с полуглухой тарелки абсорбера в дефлегматор выпарной колонны блока регенерации. Осушенный ПНГ выводится из блока осушки в газораспределительный пункт, также в качестве топливного газа в горелочное устройство испарителя и в качестве газа десорбции [2]. Затем нТЭГ нагревается в дефлегматоре выпарной колонны до 23 °С ÷ 43 °С за счет тепла конденсации паровой фазы и поступает в дегазатор для отделения растворенных углеводородных газов от гликоля. Температура в дегазаторе измеряется, датчиком температуры, в пределах от +23 до +43° С. Уровень нТЭГа в дегазаторе в пределах от 0,12 до 0,6 м контролируется рефлекс-радарным уровнемером. Давление в дегазаторе в пределах от 0,33 до 0,45 МПа контролируется и регулируется датчиком давления с помощью регулирующего клапана, установленного на трубопроводе выхода газа на факел высокого давления. Для обеспечения непрерывной работы блока регенерации необходима тщательная фильтрация. Для этого предусмотрены установленные последовательно: угольный фильтр и фильтр тонкой очистки. После фильтрации нТЭГ направляется в пластинчатый теплообменник № 2, где нагревается потоком рТЭГа, в пределах не более +145 °С, и поступает в выпарную колонну. Регенерация осуществляется при температуре от 202 до 204 °С и давлении 0,03 МПа. Тепло в блок подводится путем сжигания топливного газа на горелочном устройстве испарителя. Для получения рТЭГа требуемой концентрации (99,52 % масс.) предусматривается подача газа десорбции. После нагрева в змеевике испарителя до 202 0С десорбционный газ вводится под слой на-



садки отпарной колонны [3]. Водяные пары и газ десорбции поднимаются вверх выпарной колонны, частично конденсируются на поверхности дефлегматора и возвращаются назад в качестве орошения. Часть не сконденсировавшихся паров по трубопроводу с температурой не более 97 °С выходит на факел. На трубопроводе установлен оребренный участок, в котором происходит конденсация водяных паров. Сконденсировавшийся в трубе дистиллят собирается в ёмкости воды и затем каждые 2 часа сливается в дренажную емкость. Регенерированный ТЭГ из секции испарения переливается по насадке отпарной колонны в буферную емкость, откуда забирается насосом по трубопроводу, пройдя предварительно очистку на «горячих» фильтрах. Охладившись в теплообменнике № 2 до температуры не более +120 °С, подаётся на доохлаждение в теплообменник № 1, в котором охлаждается за счёт отдачи тепла ПНГ, а затем в качестве абсорбента направляется на осушку ПНГ в абсорбер.

1. Действующий регламент производства ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ».
2. Жданова Н.В., Халиф А.Л. Осушка природных и попутных газов. М.: Недра, 1975. 158 с.
3. Бекиров Т.М. Промысловая и заводская обработка природных и нефтяных газов. М.: Недра, 1980. 293 с.

Корнилов С.М., Хорошева Е.Р.

## АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ АНАЛИЗА БЕЗОПАСНОСТИ ГОРОДСКОГО ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

*В статье рассмотрена значимость выбора грамотной архитектуры при разработке автоматизированной информационной системы на примере системы анализа безопасности городского движения.*

Процесс создания любой информационной системы можно рассматривать как последовательность определённых этапов, на которых происходят некоторые виды работ. При разработке АИС по соображениям рационального планирования выделяются восемь стадий создания [1].

Сначала осуществляется формирование требований к системе, а именно определяется цель разработки и пожелания заказчика. Следующий этап, это разработка концепции системы. На этом этапе происходит изучение предметной области, разработка и выбор вариантов концепции будущей ИС, которые удовлетворяют требованиям заказчика. На этих шагах важно наиболее точно определить основные функциональные требования, выявить всех потенциальных пользователей и изучить предметную область, так как стоимость исправления допущенных ошибок будет расти с каждым этапом [6]. Далее формируется техническое задание, предоставляющее разработчикам будущий продукт.

---

Корнилов Сергей Михайлович – магистрант ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
Хорошева Елена Руслановна – д.т.н, профессор ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

После завершения этих этапов разрабатывается эскизный проект, а именно архитектура системы. Под архитектурой АИС понимается структура системы, рассматриваемая в различных аспектах: строительном, функциональном, информационном, программном, техническом, композиционном, организационном, территориальном, сервисном, хронологическом и в других аспектах. В перечисленных аспектах архитектура АИС декомпозируется на соответствующие виды архитектур [2].

Этот этап важен тем, что каждый из этих аспектов помогает более точно определить структуру будущей системы и состав необходимых работ, так как проведение дальнейших этапов таких как разработка, тестирование и сопровождение попросту невозможно, допущенные на этих этапах ошибки могут сильно сказаться на эффективности системы, а стоимость их исправления может быть критической.

Мониторинг транспортных потоков и, в частности, обеспечение безопасности дорожного движения весьма актуальная задача. Возросший городской трафик представляет существенную нагрузку на текущую инфраструктуру, принося убытки и загрязняя окружающую среду. Данная проблема актуальна для любого крупного города. Некоторые страны разработали свои системы, примерами которых являются австралийская SCATS [3] (Sydney Coordinated Adaptive Traffic System) и построенная на её основе сингапурская GLIDE [4]. В России работает система УТОPIА, функционирующая в Москве, с момента внедрения которой наблюдается снижение числа дорожно-транспортных происшествий почти в два раза, а средняя скорость транспортных потоков увеличилась более чем на 10% [5].

Однако следует отметить, что данные системы осуществляют лишь управление потоками. В таких системах не предусмотрен мониторинг ДТП. Проблеме безопасности дорожного движения такие системы решают лишь косвенно, так как они борются со следствием, а не с причиной. Причиной же высокого количества ДТП может быть множество: человеческий фактор, несовершенство инфраструктуры, погодные условия и т.д.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что существующие системы не подходят в полной мере для поставленной задачи, а именно обеспечение безопасности движения. Решить такую задачу может разработка информационной системы анализа безопасности городского дорожного движения. Для полноценной работы системы необходимы данные о ДТП. Такие данные предоставляет в открытом доступе официальный сайт ГИБДД МВД России. Целостность, релевантность и актуальность данных очень высока, так как данные вносятся в базу данных ГИБДД официальными сотрудниками.

Наличие данного сервиса предполагает использование распределённого подхода к созданию архитектуры будущей системы [7]. На рисунке представлена разработанная архитектура. Так как мы используем распределённый подход система будет представлять собой web-приложение, состоящее из нескольких компонентов.

Основное ядро приложения (Application) находится на локальной машине пользователя, количество которых может быть некоторое множество  $N$ , и представляет собой интерфейс, содержащий станицы для работы с данными. Так как ожидается большой объём данных, анализ и обработка которых должна требовать больших вычислительных мощностей, работу с данными должен осуществлять выделенный сервер. Взаимодействие с этим сервером осуществляется через интернет. Сервер приложения содержит следующие элементы, которые находятся на отдельной вычислительной машине. Mainserver (ядро системы) осуществляет бизнес-логику работы с данными такие как: выявление проблемных мест на дороге, отображение ДТП на карте. Webservice, это web-сервис взаимодействия приложения и сервиса ГИБДД. Для хранения полученных данных необходима база данных, в которой будут храниться данные работы приложения. Сервис (GIBDDService), предоставляющий данные о ДТП и база данных, находится под управлением ГИБДД.

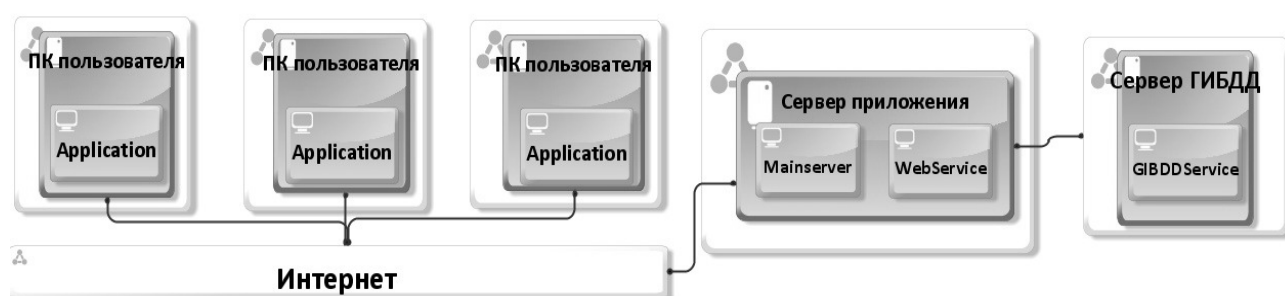


Рис. Архитектура ИС анализа безопасности городского движения.

1. ГОСТ 34.601-90. Автоматизированные системы. Стадии создания.
2. Забегалин Е.П. Сборник методических рекомендаций по определению и моделированию архитектуры автоматизированных информационных систем в консалтинговых проектах. Департамент управленческого консалтинга компании IBS. Москва, 2006.
3. Sydney Coordinated Adaptive Traffic System. How SCATS works. //URL: <https://www.scats.nsw.gov.au>
4. PHANG S.-Y. Road Congestion Pricing in Singapore: 1975-2003 // Transportation Journal. 2004. Vol. 43. PP.16–25.
5. Корнилов С.М. Системы мониторинга транспортных потоков // Молодежная наука в развитии регионов : материалы Всерос. науч.-практ.конф. студентов и молодых ученых (Березники, 24 апреля 2020). – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политех. ун-та, 2020.
6. Мертенс, Петер. Интегрированная обработка информации. Операционные системы в промышленности. М.: Финансы и статистика, 2007. 422 с.
7. Хорошевский В.Г. Распределённые вычислительные системы с программируемой структурой. М.: Изд-во Вестник СИБГУТИ, 2010. 39 с.

Корольков М.О.  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОЙ  
БИБЛИОТЕКИ

*В данной работе были созданы два приложения для электронной библиотеки с использованием реляционных систем управления данными и NoSQL-систем.*

Разработка электронной библиотеки кафедры актуальна в связи с тем, что в настоящее время в научно-образовательной деятельности вуза необходимо хранить и постоянно обновлять большой объем информации.

Цель работы: проектирование хранилища данных для электронной библиотеки кафедры математического и компьютерного моделирования Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского [1, 2].

Для реализации работы был выбран язык программирования Java, преимуществами которого являются: поддержка объектно-ориентированного программирования; простой синтаксис; поддержка множества библиотек, дешевизна в обслуживании, безопасность, независимость от платформы, стабильность работы, большое сообщество.

Для создания приложения на Java могут быть выбраны различные среды разработки: Eclipse, NetBeans и т.д. В настоящей работе была использована IntelliJ IDEA от компании JetBrains [3].

Существуют реляционные и нереляционные базы данных (БД) (SQL и NoSQL). Реляционная БД представляет собой набор таблиц (сущностей). Она гарантирует высокую надежность транзакций благодаря полной поддержке четырех свойств ACID: атомарность, согласованность, изолированность, долговечность.

NoSQL-системы не удовлетворяют свойствам ACID-транзакций, согласованность транзакций обязательно присутствует лишь в конце процесса. Взамен используется модель BASE. При этом, отказавшись от ограничений ACID, можно добиться гораздо лучшей производительности и масштабируемости [4].

Для работы с реляционными БД была использована PostgreSQL –объектно-реляционная система управления БД. Она целиком поддерживает ACID и может быть хорошей альтернативой NoSQL-системам в плане масштабируемости.

Для работы с нереляционными БД была использована MongoDB – самая популярная NoSQL-БД. Она является свободной, открытой и кросс-платформенной документо-ориентированной системой управления БД.

Также был использован Hibernate Framework [5], предоставляющий собственный язык запросов (HQL), внешне похожий на SQL, и его объекты Hibernate: SessionFactory, Session, Transaction.

Для сборки Java-проекта (компиляция, создание jar-файла, создание дистрибутива программы, генерация документации) был применён Maven .

Проект реляционной БД для электронной библиотеки включает в себя 8 таблиц: groups, users, usersgroups отвечают за авторизацию пользователя. Таблицы author, type, scientificdirector, book обеспечивают основной функционал по работе с контентом. Таблица vote обеспечивает рейтинг и статистику контента.

Библиотека Hibernate – самая популярная реализация спецификации JPA, предназначенная для решения задач объектно-реляционного отображения.

Работа с контентом в SQL-реализации осуществляется при помощи обращения к БД из файла DataHelper с помощью Criteria API и языка HQL.

Criteria API – это механизм, позволяющий описывать запросы к БД, используя Java-код и Java-объекты. Это решает проблему генерации запросов, исходя из состояния программы. Запросы к базе данных находятся в классе «DataHelper».

HQL – язык запросов, похожий на SQL, работающий не с таблицами, а с объектами. С его помощью реализовано обновление контента [6].

Оба подхода к проектированию (SQL и NoSQL) необходимы для любого сложного реального приложения.

Подход SQL «моделирование данных» позволяет разработчикам легче удовлетворять меняющимся бизнес-требованиям, в то время как подход NoSQL «моделирование запросов» позволяет тем же разработчикам оперировать большими объемами данных с высокой пропускной способностью.

- 
1. Блинков Ю.А. Хранение и обработка библиографической информации с помощью NoSQL / Ю.А. Блинков, И.А. Панкратов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика, 2017. № 7, ч. 1 (33-1). С. 247-249.
  2. Блинков Ю.А. Документо-ориентированное хранение и обработка научных публикаций / Ю.А. Блинков, И.А. Панкратов // Математическое моделирование, компьютерный и натуральный эксперимент в естественных науках, 2018. № 4. С. 28-36.
  3. Шилдт Г. Java 8. Полное руководство. М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2015. 1376 с.
  4. Редмонд Э. Семь баз данных за семь недель. Введение в современные базы данных и идеологию NoSQL / Э. Редмонд, Д.Р. Уилсон. М.: ДМК Пресс, 2013. 384 с.
  5. Ottinger D. Hibernate Recipes / D. Ottinger, S. Guruzu, G. Mak. NY: Apress, 2015. 304 p.
  6. Документация по Java //URL: <https://docs.oracle.com>.

Кузнецов А.В.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГУБЧАТОГО ТИТАНА

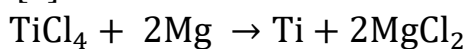
*Рассмотрены технологический и химический процессы автоматизации восстановления губчатого титана как производственный процесс, который проходит в несколько этапов.*

---

Кузнецов Андрей Владимирович – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет

При восстановлении тетрахлорида титана магнием выделяется огромное количество тепла и поэтому потребуются принудительное охлаждение. Но при этом необходимо поддерживать температуру равномерно по всему реактору. Оптимальным решением будет использование электропечи.

Восстановление тетрахлорида титана соответствует следующему стехиометрическому уравнению [1].



При восстановлении титана необходимо соблюдать объёмные соотношения, чтобы наиболее полезно использовать рабочий объём реактора. При накоплении продукта реакции  $\text{MgCl}_2$  нужно сливать. Тетрахлорид титана можно подавать по трубам при обычной температуре, а магний технически проще загружать крупными порциями перед началом реакции. Во время реакции нужно поддерживать температуру равную примерно  $720^\circ\text{C}$ . Нереакционные зоны реакции тоже должны быть нагреты. Из-за высокой химической реакции в реакторе нужно поддерживать инертную атмосферу и герметичные сосуды, а также проводить все загрузочно-разгрузочные операции с предосторожностями, предотвращающими загрязнение этих веществ: титана, магния и тетрахлорида титана.

Технологический процесс заключается в прерывистой или непрерывной подаче  $\text{TiCl}_4$ : следование абсолютной реакционной способности реактора, стабилизация теплового режима реактора и наиболее полное использование магния. Сейчас используют аппараты, производительность которых от 3 до 5 тонн и более титана за цикл. Конструктивно аппараты несколько отличаются, но все состоят из одних и тех же основных частей, и узлов: печи, реактора, узла ввода тетрахлорида титана, узла ввода магния, узла слива хлорида магния, приборов контроля и регулирования процесса. Размер реактора не фиксирован и зависит от масштаба производства титана и экономики производства.

Производственный процесс происходит в несколько этапов: реторту погружают в печи и заполняют аргоном, потом подсоединяют узел питания  $\text{TiCl}_4$  и узел управления сливом хлорида магния. После заливки магния и разогрева его до  $800 \dots 850^\circ\text{C}$  подают  $\text{TiCl}_4$ . По окончании процесса реторту охлаждают, извлекают из печи и передают на вакуумную сепарацию. Взаимодействие  $\text{TiCl}_4$  с магнием начинается при  $300^\circ\text{C}$ , но реакция идёт с небольшой скоростью. Оптимальная скорость реакции достигается при  $>800^\circ\text{C}$ . При такой температуре магний и продукт реакции  $\text{MgCl}_2$  находятся в жидком состоянии, что позволяет разделять эти вещества. Если температура меньше  $800^\circ\text{C}$ , то необходимо ввести в реактор тепло. На 1 кг получаемого титана выделяется примерно 687 МДж тепла. Температуру можно повысить, чтобы ускорить реакцию, но строго не рекомендуется превышать  $900^\circ\text{C}$  при условии, что сталь контактирует с данными веществами. При температуре  $1085^\circ\text{C}$  может произойти повреждение реактора, так как он проплавится. Давление рекомендуется поддерживать равным атмосферному. При низком давлении может конденсироваться магний и хлориды титана в холодных зонах реактора. Большое значение играет парциальное давление  $\text{TiCl}_4$ . На поверхности оно имеет наибольшее значение.

По мере накопления продуктов реакции общее давление возрастает в результате увеличения парциального давления аргона, поэтому аргон нужно периодически выпускать. Проведение в большой ванне расплава способствует протеканию процесса до конца, металлический титан получается с почти стехиометрическим выходом. Поэтому периодический способ преимущественный.

1. Тарасов А.В. *Металлургия титана*. М.: Академкнига, 2003. 328 с.

Куппе Р. О., Озерова М.И.

## ПОВЫШЕНИЕ ТРУДОСПОСОБНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*В данной статье рассмотрены примеры технологий, благодаря которым можно повышать трудовую эффективность через физическую активность.*

В современных реалиях очень сложно найти время, чтобы отдохнуть. Со скоростью современной жизни люди всё меньше и меньше уделяют время отдыху. Главное успеть основное, а отвлечься можно и потом. Часто ли Вы ловили себя на этой мысли. Это является ошибкой.

Всё чаще и чаще компании гиганты организуют на своих территориях зоны отдыха для всех вкусов и возрастов, от игр на приставках и шахмат до теннисного корта и баскетбольной площадки. Но Вы можете сказать, что это доступно для IT-гигантов и для мелких компаний это не реализуемая мечта. Однако для правильного отдыха необходимо не просто отвлечься в социальной сети, нужно полностью сменить образ деятельности. Согласно данным учёных, мозг потребляет 20% энергии человека [1]. Поэтому лучшим отдыхом будет смена умственной деятельности на физическую. «Люди, которые регулярно тренируются, более продуктивные и внимательные работники», – утверждает Годд Эсторино, помощник профессора кинезиологии университета Калифорнии. Физические нагрузки помогают мозгу сформировать исполнительные функции: последовательность, рабочую память, умение расставлять приоритеты.

Как программисты могут повлиять на данную ситуацию? Давно не секрет, что программисты решают не только математические, но и повседневные задачи. Согласно данным предоставленными «ООО Корпорация Убийцы Лени»[2], игроки, участвующие в проекте, повысили свою производительность на 10-15% процентов. Как же это работает? Отследить активность на данный момент возможно двумя способами: датчиком пульса и шагомером. Для обработки собираемых данных необходимо обладать следующими знаниями: в каких пределах находится пульс в различных состояниях человека (в покое, при ходьбе, при беге) и с какой скоростью может двигаться человек, чтобы отследить, передвигается он пешком или на транспорте. Со скоростью всё просто. Вряд ли человек может двигаться со скоростью более 10 км/ч, а если бегом, то редкий человек

---

Куппе Роман Олегович – студент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
Озерова Марина Игоревна – к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

может поддерживать скорость хотя бы 30 км/ч в течении 10 минут. Теперь необходимо разобраться с пульсом. Тут немного сложнее как со стороны физиологических особенностей каждого человека, так и с технической стороны. В среднем пульс человека равен 70 ударам в минуту (у/м) в покое. Если брать это значение за отправную точку, то всё что выше можно воспринимать как факт того, что человек занимается или двигается пешком быстрее чем обычно. Чтобы перейти к технической проблеме вопроса, нужно сначала понять мотивацию. Тут вариантов масса: от бонусов от партнёров, до зарабатывания очков, которые потом можно тратить и тех же партнёров. В этом случае может сложиться ситуация, когда человек бездумно будет повышать пульс не отдавая себе отчёт, что чрезмерное повышение опасно для здоровья. Значит нужно сделать так, чтобы за так называемую «красную зону» (170 у/м и выше) давалось меньше поощрительных очков чем за «зелёную зону» (примерно 140 у/м). Тут можно вернуться к технологическим сложностям реализации. Самые часто встречающиеся пульсометры в фитнес-трекерах таких как miband или apple watch технология передачи данных не позволяет транслировать пульс в реальном времени. Для этого нужны специальные пульсометры. Это накладывает определённые сложности на разработчиков, так как у конечного пользователя должен быть такой пульсометр.

Несмотря на ограничения, можно прогуливаться и повышать тем самым продуктивность труда, ведь посчитать шаги гораздо проще с помощью Google Fit [3] и Apple Health API которых встроены по умолчанию в девайсы под управлением android и ios соответственно. Достаточно подключиться к ним и получая данные, обрабатывать их так как необходимо по требованию задачи.

1. Why Does the Brain Need So Much Power? //URL: <https://www.scientificamerican.com/article/why-does-the-brain-need-s>
2. ООО «Убийцы Лени» //URL: <https://kllzz.ru>
3. Developers Google Play //URL: <https://developer.android.com/distribute/best-practices/engage/google-fit?hl=ru#key-features>

Курдаков Е.В.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОКУМЕНТО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ХРАНЕНИЯ ОТЧЕТОВ ПО КАФЕДРЕ

*В данной статье рассмотрено создание отчетов по кафедре. В ходе исследования было установлено, что данный процесс можно автоматизировать. Создана модель данных для будущей информационной системы. Хранение данных было спроектировано под СУБД MongoDB, использующую технологию NoSQL.*

Несмотря на то, что мы живем в эпоху автоматизации труда, многие задачи все еще остаются нерешенными. Например, создание отчетов по кафедре в



учебных заведениях. На данный момент этот процесс является весьма трудоемким и по большей части рутинным.

В большинстве случаев повторяющиеся похожие рабочие процессы можно автоматизировать. Если проанализировать отчеты по кафедре [1], то можно прийти к заключению, что они очень похожи друг на друга. Это следствие того, что к содержанию, структуре и оформлению отчетов есть определенные требования. Указанные стандарты, в долгосрочной перспективе, являются постоянными.

Цель работы – построить информационную систему, позволяющую автоматизировать процесс создания отчетов по кафедре. Разделим создание информационной системы на этапы. В первую очередь, необходимо спроектировать базу данных (БД), в которой будут храниться данные об отчётах. Следующим шагом станет создание БД и запросов к ней. Последним этапом будет являться создание графического интерфейса пользователя.

Наиболее подходящим решением для создания БД в нашем случае является подход NoSQL. Такой выбор обуславливается необходимостью работы с неструктурированными данными [2]. Если использовать для решения подобных задач традиционную технологию SQL, то скорость работы БД будет значительно меньше. В качестве системы управления БД (СУБД) была выбрана документо-ориентированная система MongoDB.

Проектирование БД начнем с создания модели хранения данных. Одним из самых емких и обширных отчетов является годовой отчет по кафедре, поэтому при создании модели данных в первую очередь необходимо опираться на него. В данный отчет входит много различных данных, а именно о дисциплинах, преподавателях, группах, студентах, мероприятиях и научно-исследовательской работе. При работе с реляционными БД, скорее всего, каждая группа данных стала бы сущностью, а в дальнейшем таблицей в БД. Напротив, документо-ориентированные СУБД позволяют создавать коллекции, которые состоят из документов [3].

Модель данных состоит из трех сущностей: Event, Scientific work, Group.

Сущность Event содержит информацию о проводимых мероприятиях и включает в себя данные о наименовании мероприятия, дате проведения, месте проведения, организаторах и форме участия.

Сущность Scientific work содержит информацию о научных работах преподавателей и аспирантов кафедры [4, 5], а также обо всех совместных работах со студентами и состоит из следующих полей: заглавие авторской работы, авторы, место издания, издательство, год издания, объем.

Сущность Group является самой обширной. Обращаясь только к ней, можно сформировать множество отчетных пунктов: численность штатного состава по возрасту (и другим классифицирующим признакам), список учебных дисциплин кафедры, результаты экзаменационных сессий студентов по дисциплинам кафедры и т.д. Сущность хранит в себе данные о названии дисциплины, количестве лекционных и практических часов, количестве лабораторных и контрольных работ, форме контроля, номере группы и других сведениях о группе и

направлению подготовки, ФИО и других данных о студентах и преподавателях. Схематически коллекция представлена ниже:

{ «поля с информацией о группе»: «содержимое полей»  
«студенты этой группы»:  
[ «поля с информацией о студенте»: «содержимое полей»]  
«преподаватели этой группы»:  
[«поля с информацией о преподавателе»: «содержимое полей»  
«поля с дисциплинами преподавателя у этой группы»: «содержимое полей»  
[«поля о дисциплинах»: «содержимое полей»]]}

Созданная модель данных в дальнейшем будет реализована в СУБД MongoDB и использована в информационной системе, позволяющей создавать отчеты по кафедре.

1. Отчеты о работе кафедры СГУ //URL: <https://www.sgu.ru/structure/fi/enggum/7-otchety-o-rabote-kafedry>.
2. Фаулер М. NoSQL: новая методология разработки нереляционных баз данных / М. Фаулер, П. Садаладж. М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2015. 192 с.
3. Официальный сайт MongoDB //URL: <https://docs.mongodb.com/>.
4. Блинков Ю.А. Документоориентированное хранение и обработка библиографической информации / Ю.А. Блинков, И.А. Панкратов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика, 2017. Т. 5. № 8, ч. 1 (34-1). С. 63-66.
5. Блинков Ю.А. Документо-ориентированное хранение и обработка научных публикаций / Ю.А. Блинков, И.А. Панкратов // Математическое моделирование, компьютерный и натуральный эксперимент в естественных науках, 2018. № 4. С. 28-36.

Лебедев В.В., Кириллова С.Ю.

#### ПОДСИСТЕМА УЧЕТА НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ

*Рассматривается подсистема хранения данных о студентах, их научных работах, преподавателях кафедры информационных систем и программной инженерии Владимирского государственного университета. Выполнен анализ предметной области и декомпозиция системы; разработана реляционная база данных; реализован функционал подсистемы.*

Автоматизация учета успеваемости студентов и их достижений в научно-исследовательской деятельности в плане представления на различные именные стипендии повышает оперативность и объективность принимаемых решений, что определяет актуальность работы. По результатам анализа предметной области ранее были выделены сущности и их атрибуты [1]. Пользователями подсистемы являются преподаватели, сотрудники кафедры и студенты.

---

Лебедев Вадим Валерьевич – студент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
Кириллова Светлана Юрьевна – к.т.н., профессор ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

Для базы данных была выбрана реляционная модель. В качестве системы управления базой данных была выбрана MySQL Community Server версии 5.7.25 [3].

Для прикладного уровня был разработан функционал, выраженный в процедурах, функциях, представлениях [3].

Список процедур:

- add\_article – добавление новой статьи;
- add\_lecture – добавление нового доклада;
- add\_score – добавление оценки студента;
- add\_srw – добавление новой НИР;
- add\_student\_author – учет авторства студента для статьи или НИР;
- change\_scholarship – изменить стипендию, получаемую студентом;
- delete\_student – удаление студента из базы данных;
- new\_student – добавление студента в базу данных;
- scholarship\_check – присуждение научной стипендии указанному количеству студентов;
- show\_curators – показ всех кураторов и их групп;
- show\_publishers – показ всех издателей и их статей;
- show\_scores – показать успеваемость указанного студента.

Список функций:

- calculte\_average – расчет среднего балла студента;
- count\_all – подсчет всех научных работ студента;
- count\_articles – подсчет всех научных статей студента;
- count\_lectures – подсчет всех научных докладов студента;
- count\_SRW – подсчет всех НИР с участием студента.

Список триггеров:

- students\_after\_insert – триггер срабатывает после добавления нового студента в базу данных. При этом в таблице student\_ls создаются записи с ID нового студента, ID предметов, которые он будет изучать. Оценки нового студента на данный момент заполняются нулями;
- student\_ls\_after\_update – триггер срабатывает после выставления студенту оценки. Триггер рассчитывает средний балл студента и вносит его в таблицу students, а также анализирует оценки студента, чтобы на их основании представить студента на стипендию.

Список представлений:

- view\_student\_information – представление предоставляет информацию по каждому студенту, такую как ФИО, средний балл, название группы обучения и название стипендии;
- view\_algorithms – представление для демонстрации успеваемости студентов, изучающих дисциплину «Алгоритмы». Содержит ФИО студентов и их оценки.
- view\_chemistry, view\_english, view\_informatic, view\_mathematic, view\_physics, view\_russian\_language – представления, аналогичные

view\_algorithms, демонстрируют успеваемость по дисциплинам, указанным в названии.

1. Лебединцев В.В. Разработка базы данных подсистемы учета достижений студентов в научно-исследовательской деятельности / В.В. Лебединцев, С.Ю. Кириллова // Молодежная наука в развитии регионов: материалы всерос. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых (Березники, 29 апреля 2020 г.). Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2020. С. 58-62.
2. Лазицкас Е.А. Базы данных и системы управления базами данных / Е.А. Лазицкас, И.Н. Загумённикова, П.Г. Гилевский. Минск: РИПО, 2018. 268 с.
3. Грабер М. Введение в SQL. М.: Лори, 2008. 378 с.

Марченко А.Д.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПАРА ПРИ СЖИГАНИИ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

*Рассмотрен процесс получения технологического пара на установке по сжиганию отходов ОАО Соликамскбумпром*

Большое количество древесных отходов, образующихся на ОАО «Соликамскбумпром» при переработке древесины на технологическую щепу и мерный баланс, обусловило необходимость строительства участка по утилизации коры, древесных отходов, опила и скопа. С этой целью был заключён контракт с фирмой «WELLONS» на поставку технологической линии по сжиганию древесных отходов с получением пара для использования в технологическом процессе производства газетной бумаги.

Котёл американской фирмы «WELLONS» предназначен для выработки пара за счёт тепла, выделяющегося при сжигании древесного топлива в шести камерных топках и в двух газовых горелках [1].

Котёл может работать на древесном топливе, газе и смеси древесного топлива и газа. Природный газ поступает из магистрального газопровода СТЭЦ в районе ДПУ с давлением (3 ... 6) кгс/см<sup>2</sup> и перед котлом редуцируется до 2 кгс/см<sup>2</sup>. Расход газа при работе котла на газе (8500 ... 9000) м<sup>3</sup>/ч.

Давление в барабане котла 35 кгс/см<sup>2</sup>, на выходе из котла 27 кгс/см<sup>2</sup>. Температура перегретого пара 370 °С, выработка пара 88 т/ч, расход на собственные нужды (12 ... 14) т/ч.

Древесное топливо из ДПУ (древесно-подготовительного участка лесосырьевого производства) по системе транспортёров подаётся в накопительный топливный бункер, расположенный перед зданием котла. В бункере смонтированы три оптических датчика уровня топлива. Из топливного бункера древесные отходы поступают в накопительный бункер топливного конвейера, в котором смонтированы два оптических датчика уровня. Из накопительного бункера то-

плавного конвейера шнеками топливо подаётся последовательно в дозирующие бункеры камерных топок № 1, 3, 5 и № 2, 4, 6. Объём бункера 2,7 м<sup>3</sup>.

Скоростные шнеки из дозирующих бункеров (скорость переменная 5 ... 22 м/ч) подают топливо через подающие течи в камерные топки. В течках смонтированы датчики уровня для контроля уровня топлива в камерных топках.

Для управления паровым котлом был установлен контроллер PLC-5 фирмы Allen-Bradley, который был снят с производства.

В связи с этим при выходе из строя модулей будет затруднен поиск заменяемых частей.

Рекомендовано заменить контроллер на контроллер ControlLogix 5580 обеспечивающий повышенную производительность, емкость и безопасность для удовлетворения растущих потребностей машин и оборудования для производства. Он использует среду проектирования Studio 5000 в качестве стандартной платформы, которая оптимизирует производительность, сокращает время на ввод в эксплуатацию.

- 
1. Технологический регламент № 13 Паросилового хозяйства утв. президентом ОАО «Соликамскбумпром» В.И. Барановым 28.07.2008. 61 с.

Митюков Е.А.

## ОТСУТСТВИЕ ПАРОЛЯ УЧЕТНОЙ ЗАПИСИ КАК ИНДИКАТОР РИСКА

*В статье отражена проблема отсутствия пароля у учетных записей MS Active Directory. Представлены варианты обнаружения таких учетных записей. Предложены меры устранения и компенсирующие меры для данного риска.*

Сегодня, злоумышленники используют множество различных техник[1] с целью сбора данных как о компании, так и о сервисах, которые компания использует. Затем эти сведения аккумулируются и могут быть использованы для проникновения внутрь корпоративных сетей передачи данных либо, с целью lateral movement для закрепления в инфраструктуре атакуемой компании. Одной из таких техник, является сбор сведений из источников, которые доступны всем пользователям компании. Для крупных компаний, использующих продукты компании Microsoft, таким источником являются службы каталогов Active Directory. По умолчанию, в службах доступны сведения о именах учетных записей в домене, о членстве в группах, о SPN и их делегировании и др. Но в данной статье речь пойдет о другом.

Компания Microsoft позаботилась о своих пользователях и реализовала возможность использования учетных записей без паролей, что выглядит крайне странно, т.к. это противоречит любой парольной политике и создаёт риски компрометации учетной записи.

В случае, если злоумышленник попадает на персональный компьютер жертвы, он может получить сведения о учетных записях, которые используются без пароля при помощи командлета:

```
PS C:\>Get-ADUser -LDAPFilter "(&(objectClass=user)(objectCategory=person)
(userAccountControl:1.2.840.113556.1.4.803:=544))",
```

где десятичное значение 544 соответствует флагам UF\_PASSWD\_NOTREQD и UF\_NORMAL\_ACCOUNT.

Но, как оказалось, есть альтернативный и более простой способ получить данные сведения, без битового справочника userAccountControl, при помощи фильтрации параметра PasswordNotRequired:

```
PS C:\>Get-ADUser -Filter {PasswordNotRequired -eq $true}
```

В результате выполнения командлета, будет получен перечень учетных записей, которыми злоумышленник может воспользоваться в своих целях. В случае, если выгруженная учетная запись будет иметь атрибут enable: true и PasswordNotRequired: true, это и будет являться потенциальным риском:

```
DistinguishedName      : CN=User1,CN=Users,DC=local,DC=contoso,DC=com
Enabled                 : True
GivenName              :
Name                   : User1
ObjectClass             : user
ObjectGUID             :
SamAccountName         : User1
SID                    : S-1-5-21-*****-*****-*****-****
Surname                :
UserPrincipalName      :
```

К мерам устранения данного риска можно отнести: отключение учетной записи; перевод свойства Password Not Required в состояние false; использование альтернативных методов аутентификации (smartcardи др.). Рассмотрим самый простой способ устранения это отключение соответствующего свойства при помощи следующего командлета:

```
PS C:\>Set-ADUser-IdentityUsername -PasswordNotRequired $false,
```

где «Username» – имя учетной записи, для которой нужно отключить возможность входа без пароля. Но перед отключением, нужно обязательно установить новый пароль соответствующий парольным политикам домена, в противном случае, будет получена ошибка:

```
Set-Aduser : The password does not meet the length, complexity, or history re-
requirement of the domain.
At line:1 char:1
+ Set-ADUser - Identity User1 -PasswordNotRequired $false
+ ~~~~~
+ CategoryInfo          : InvalidData: (User1:ADUser) [Set-ADUser], ADPassword-
ComplexityException
+ FullyQualifiedErrorId : ActiveDirectoryServ-
er:1325,Microsoft.ActiveDirectory.Management.Commands.SetADUser
```

Подводя итог, нужно сказать, что подобные варианты ошибок конфигураций могут встречаться в инфраструктурах различных компаний [2] в случаях, если данный индикатор риска не находится под постоянным контролем администраторов Active Directory.

1. Митюков Е.А. Фишинг в автоматизированных системах управления производством // Решение. 2018. С. 171-174.
2. Митюков Е.А., Затонский А.В., Плехов П.В. Аудит безопасности SCADA-систем // Защита информации. Инсайд. 2016. № 4. С.72-77.

3. Затонский А.В. Информационные технологии: Разработка информационных моделей и систем. М.: ИЦ Риор, 2014. 344 с.

Морокина Г.С., Афанасьева В.И.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩЕГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОДУЛЯ В TRACE MODE 6

*В данной работе рассматривается технология разработки управляющего модуля при проектировании технологической линии на производстве. Представлен алгоритм и показана технология проектирования с помощью языка Techno ST. Проектирование проведено с привлечением специализированных редакторов.*

Для автоматизации управления технологическим оборудованием на промышленных предприятиях существуют различные группы решений технических и программных средств - автоматизированные системы управления технологическим процессом. Для работы была выбрана Trace Mode6 (ТМ6), разработанная AdAstra Research Group в 1992 году[1]. Особенность ТМ6 состоит в том, что это – «технология единой линии программирования», то есть возможность разработки всех модулей АСУ при помощи одного инструмента. Для этого в инструментальную систему ТМ6 встроены специализированные редакторы. ТМ6 обладает развитыми средствами разработки графического интерфейса, после создания графического экрана на нем можно разместить различные объекты. К элементам «Текст» можно выполнить привязку для отображения необходимых значений. Так же с элементами «Кнопка», есть возможность создания действия при нажатии на кнопку. В данном примере при нажатии на кнопку «Управление» программа просит ввести нужное нам значение, которое будет прописано в элементе «Текст». В программе так же существуют различные встроенные генераторы. Каналы, связанные с генераторами, на каждом такте пересчета изменяют свое входное значение по соответствующему закону. Рассмотрим генератор «Пила», входное значение изменяется от 0 до 100. Привязываем генератор к каналу «Параметр», который отвечает за показание стрелочного прибора при компиляции программы. Важно, что ТМ6 имеет арсенал, ориентированный на разных специалистов. В нее включены 5 языков программирования – Techno SFC, Techno LD, Techno FBD, Techno ST, и Techno IL. Рассмотрим небольшой пример использования языка Techno ST. Он представляет собой язык программирования высокого уровня, похожий на Паскаль. Служебные слова, метки, комментарии и числовые константы выделяются цветом, как это принято в современных средах разработки, настройки цветов доступны пользователю. Создадим программу, складывающую значения показателей, созданных ранее, а именно сложим значение параметра (выдаваемого генератором «Пила») и введенного с клавиатуры значения «Управление» (рис. 1). Ре-

---

Морокина Галина Сергеевна – к.т.н., доцент ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения  
Афанасьева Виктория Игоревна – студентка ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

зультат выполнения программы выводятся в необходимом нам месте, например, при помощи при помощи графиков-трендов. Дискретность представления информации на тренде составляет 1 мс. В проекте создана возможность наблюдать изменение сигнала на тренде. Система ТМ6 позволяет оперировать данными из сторонних программ, а также выводить данные по протоколу DDE (механизм взаимодействия приложений в операционных системах Microsoft Windows), где при выводе данных в стороннее приложение ТМ6 выступает как DDE – сервер, а при вводе как DDE – клиент. Ввод/Вывод осуществили с помощью программы Excel (рис. 2).

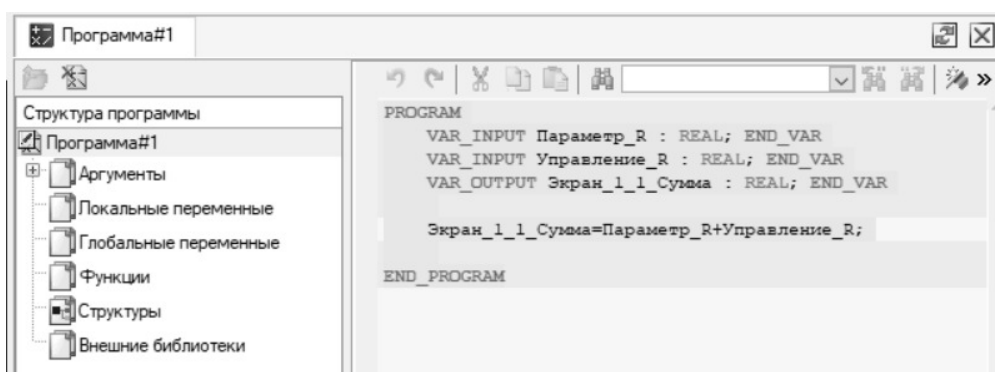


Рис. 1. Внешний вид программы

Для вывода данных необходимо вписать в ячейку запрос в виде «=ИМЯ\_УЗЛА\GET!НАЗВАНИЕ\_ЗНАЧЕНИЯ». Для ввода значения из Excel необходимо создать компонент DDE в слое Источники/Приемники. После создания источника присвоили имя и включили в необходимый режим - ADVISE (для посылы значения при каждом его изменении).

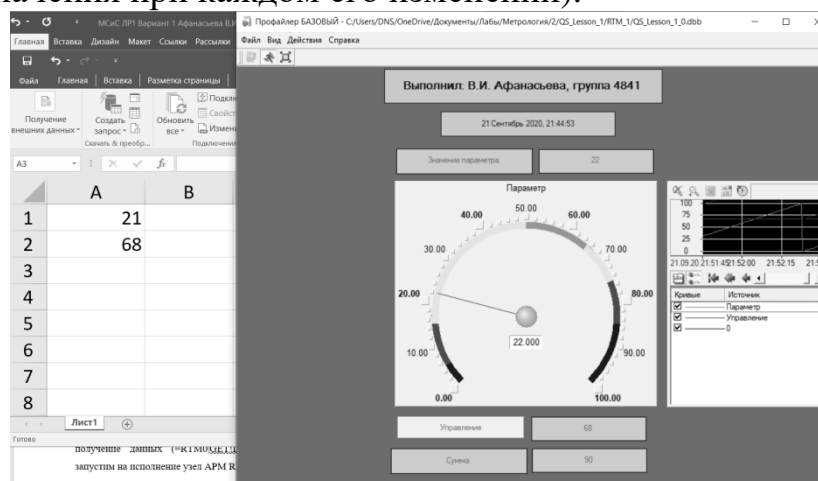


Рис. 2. Вывод данных в Excel

Данный источник можно привязывается к необходимому нам каналу, тогда при изменении значения в программе Excel происходит изменение данных на тренде в ТМ6, что актуально для быстрых текущих технологических процессов.

1. Trace Mode 6 //URL: <http://www.adastra.ru>.



Морокина Г.С., Вязникова В.П.

## О ПРИМЕНЕНИИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМЫ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ

*Проведено исследование технологии создания системы автоматизированного радиационного контроля с применением цифровых методов для архивирования и передачи данных на расстояние с локальных производственных участков. Дан структурный анализ проектируемого средства. Показана необходимость разработки и гармонизации стандартов. Рассмотрены основные технические и программные составляющие в разрабатываемом проекте.*

При переходе на цифровые технологии появилась необходимость дополнительного развития автоматизированных систем контроля в тех областях радиационного контроля, где ведется учет и контроль за перемещением грузов с повышенным радиационным фоном [1] с применением технологии оформления, контроля и аналитического прогноза. Автоматизированный комплекс должен представлять систему с надежной иерархической структурой, способной достоверно отобразить обстановку и обеспечить оперативную информационную поддержку контроля. Объективными предпосылками создания такой системы являются: ужесточение и совершенствование государственного учета и контроля за перемещением радиоактивных и делящихся материалов, пресечение попыток незаконного перемещения таких грузов через таможенную границу Российской Федерации, повышение эффективности противодействия международному ядерному терроризму, предотвращение ввоза на нашу территорию материалов с повышенным уровнем ионизирующего излучения [2,3].

В данной работе рассмотрены основные важные разделы, необходимые для создания интегрированной программной среды для баз данных, структура разделов для оперативного обмена информацией между предприятиями и органами контроля. Они состоят из следующих разделов:

1. выполнение проведения автоматического составления документов для обмена информацией с возможностью оцифровки изображения товаров и транспортных;
2. автоматический ввод в базу данных фотокопий документов;
3. наличие функции «справочная информация» и «тренировочное обучение персонала»;
4. архивирование базы данных и возможность ее передачи по запросу;
5. предоставление статистических данных по выявленным объектам;
6. контроль ввода информации;
7. защита информации;
8. удалённый доступ и администрирование серверов комплекса;
9. обновление программного средства;

---

Морокина Галина Сергеевна – к.т.н., доцент ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

Вязникова Виктория Павловна – студентка ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

10. возможность отображения информации при коллективной работе.

К техническим средствам относят: средства обнаружения радиоактивности, средства видеонаблюдения (телекамеры, цифровые фотокамеры и т.д.), компьютерное оборудование на рабочем месте оператора, сетевое оборудование, преобразователи для наглядного отображения информации.

В состав программных средств входят использование тиражируемой распределенной базы данных, позволяющей передавать данные в необходимом количестве к местам их использования. Поэтому линия связи используется связи лишь для передачи изменений, а основная работа происходит в локальной сети. Такое построение информационной системы позволит в каждом пункте контроля хранить данные без обращения в базы других оперативных участков проведения радиационного контроля. Эксплуатируется такая база данных в режиме коллективного пользования. Современные многопользовательские СУБД Oracle ориентированы на работу с интегрированными базами и являются дорогостоящими. Поэтому важным для производственных целей является разработка прикладной базы для нужд предприятия. Программное обеспечение такого комплекса должно содержать программное обеспечение общего назначения и специального назначения программное обеспечение специального назначения. Информация должна приведена в соответствие с единым стандартом данной отрасли для проведения аналитического и статистического анализа, а сервер приложений с помощью программного средства должен связывать конечных пользователей с корпоративными базами данных при поддержке Web-приложений, это избавит от необходимости установки на локальные компьютеры конечных пользователей Windows-приложения, требующих значительных затрат на обслуживание. Таким образом, специальное программное обеспечение, состоящее из приложений, разработанных и обеспечивающих функциональность системы с применением геоинформационных технологий, позволит стандартизировать узлы системы контроля и провести их гармонизацию с другими стандартами [4].

- 
1. Morokina G.S. The problem of the small dose control of the radiation for the professional personnel in the industry engineering // Russian Internet Journal of Industrial Engineering. 2014, V.2, № 4, p.62-65.
  2. Асаенок И.С. Радиационная безопасность / И.С Асаенок., А.И. Навоша Минск: Бестпринт, 2004. 105 с.
  3. Морокина Г.С. Методы и средства досмотрового рентгеновского контроля / Г.С. Морокина, А.И. Потапов. Из-во СПб: РИЦ НМСУ «Горный», 2014. 135 с.
  4. Боларев Б. П. Стандартизация, метрология, подтверждение. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. 304 с

Мурашко Ю.В., Симонян А.Г.  
МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ ОТ МОДИФИКАЦИИ

*В работе рассматривается принцип работы методов защиты данных от модификации. Рассматривается область применения и свойства хеш-функций.*

В настоящее время при хранении и передаче данных очень часто возникает вопрос гарантии ее безопасности. При этом многие приравнивают понятие «безопасности» к «шифрованию», ставя конфиденциальность данных в приоритет. Такой подход во многих случаях нельзя назвать верным, поскольку главной целью информационной безопасности является обеспечение всех её свойств (конфиденциальность, доступность и целостность) в равной степени [1]. В данной работе рассмотрены методы обеспечения целостности.

Суть современных методов защиты данных от модификации во многих случаях сводится к вычислению некоторой проверочной комбинации байт [2] для передаваемых или хранимых данных. Для вычисления таких комбинаций часто применяются хеш-функции.

Хеш-функция – это алгоритм, который осуществляет преобразование данных любого объема в строку фиксированной длины - хеш-сумма, которая выступает в качестве проверочной комбинации. Для решения многих задач подойдет практически любой такой алгоритм, однако существует ряд задач, для которых необходимо применять алгоритмы, которые соответствуют определенным требованиям:

- Устойчивость к коллизиям – задача обнаружения двух различных произвольных наборов данных с равной хеш-суммой должна быть вычислительно неразрешима;
- Устойчивость к поиску первого прообраза – задача обнаружения исходного набора данных (прообраза) с заданной хеш-суммой должна быть вычислительно неразрешима;
- Устойчивость к поиску второго прообраза – задача обнаружения набора данных отличных от прообраза (второго прообраза) с такой же хеш-суммой с заданной хеш-суммой и его прообраза должна быть также вычислительно неразрешима.

Вычислительно неразрешимые задачи – это такие задачи, которые не решаются за разумное время на современной технике, используемой для вычислений.

Таким образом для обеспечения защиты данных от модификации часто применяются методы, основанные на вычислении хеш-функций. Это позволяет в значительной мере повысить защищенность передаваемых и хранимых данных.

---

Мурашко Юрий Викторович – магистрант ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики

Симонян Айрапет Генрикович – к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики

1. NIST Interagency or Internal Report 7298: Glossary of Key Information Security Terms / Richard L. Kissel, editor, Computer Security Division, Information Technology Laboratory. Gaithersburg, MD, USA: National Institute of Standards and Technology, 2013. 222 p.
2. Мышко Е., Контрольная сумма CRC / Мышко Е., Мальчуков А., Осокин А. LAP Lambert Academic Publishing, 2013.

Носков М.В.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОСВЕТЛЕНИЯ ВОДЫ

*Рассмотрен процесс осветления воды. Приведена характеристика материальных, энергетических и информационных потоков и схема осветителя. Выявлены проблемы управления процессом осветителя и предоставлены рекомендации по устранению этих проблем.*

Коагуляция это процесс укрупнения дисперсных частиц в результате их взаимодействия и объединения в агрегаты. В очистке вод ее применяют для ускорения процесса осаждения тонкодисперсных примесей и эмульгированных веществ. Коагуляция наиболее эффективна для удаления из воды коллоидно-дисперсных частиц, то есть частиц размером 1-100 мкм. Коагуляция может происходить самопроизвольно или под влиянием химических и физических процессов.

Вода из заводской сети по двум трубопроводам поступает в теплообменники. Теплообменники подогреваются паром после редуционно-охладительной установки, где температура пара сбрасывается впрыском обессоленной воды до 160°C. В теплообменниках пар конденсируется и направляется в емкость для сбора конденсата. Подогретая до 23°C вода подается в осветлитель. Туда же подается коагулянт – это сернокислый алюминий, разбавленный в рамной мешалке до 5%-ной концентрации осветленной водой. Также в осветлитель подается флокулянт «Праестол», разбавленный в рамной мешалке до концентрации в 0,03%. Через несколько минут после введения в исходную воду раствора сернокислого алюминия в осветлителе происходит выпадение хлопьев. Образовавшиеся хлопья обволакивают взвешенные частицы из воды и выпадают в осадок, называемый шламочным фильтром. Флокулянт добавляют для слипания этих хлопьев в более крупные образования. Далее частично-осветленная вода скапливается в буферной емкости, а оттуда направляется в механический фильтр, где происходит более полное удаление грубых взвешенных фракций, и вода направляется в установку обессоливания.

Осветление речной воды осуществляется в осветлителях системы ЦНИИ-3 производительностью 350 м<sup>3</sup>/ч каждый. Осветлитель представляет собой стальной сосуд.

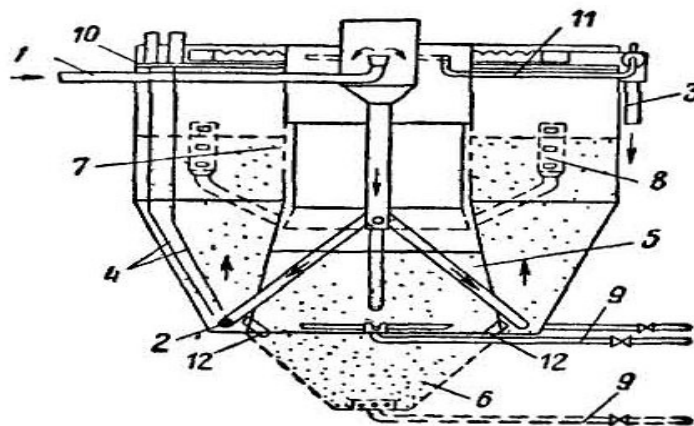


Рис. Осветитель ЦНИП-3

1 – подача воды; 2 – трубы с соплами для придания воде вращательного движения в горизонтальной плоскости; 3 – отвод воды; 4 – подача реагентов; 5 – осадкоуплотнитель; 6 – дополнительный бункер; 7 – окна; 8 – устройства для отвода взвеси; 9 – труба для удаления осадка; 10 – дренажная решетка; 11 – трубы для отвода воды из осадкоуплотнителя; 12 – донные клапаны

Оптимальные дозы реагентов подбираются лабораторным путем и уточняются при наладке осветителя. Дозы реагентов должны корректироваться в зависимости от сезонного изменения качества воды (исходной). Оптимальная доза сернокислого алюминия находится в пределах (0,7-1,0) ммоль/дм<sup>3</sup>. Оптимальная доза флокулянта (0,5-1,0) ммоль/дм<sup>3</sup>.

Высокая концентрация взвесей в обрабатываемой воде создает благоприятные условия для хлопьеобразования. При этом повышается плотность взвешенного осадка, увеличивается его гидравлическая крупность, в конечном итоге увеличивается количество шлама, а, следовательно, создаются условия для увеличения скорости восходящего потока воды.

Выполнение перечисленных выше требований позволяет получить коагулируемую воду требуемого качества, т.е.:

- взвешенные вещества - не более 10 мг/дм<sup>3</sup>;
- рН – 5,5 - 7,0;
- содержание алюминия – не более 0,20 мг/дм<sup>3</sup>;
- окисляемость – снижение не менее 50 %;
- щелочность – не менее 0,4 ммоль/дм<sup>3</sup>.

Колебания температуры обрабатываемой воды приводят к возникновению местных тепловых потоков в осветителе, нарушению режима шламowego фильтра, выносу шлама в зону осветления и попаданию его в коагулированную (частично-осветленную) воду. Контроль уровня недостаточная величина продувки может привести к выносу шлама из осветителя. Слишком большая величина продувки может привести к ухудшению качества обрабатываемой воды вследствие недостаточной высоты слоя шламowego фильтр. Контроль рН выходящей после осветителя воды необходим, чтобы избежать брака конечного продукта, так как на дальнейших этапах обработки воды рН изменяется незна-

чительно. Значит, какая рН будет на выходе из осветлителя, такая и будет у конечного продукта – обессоленной воды.

Для получения качественного готового продукта необходимо автоматизировать процесс. Для этого необходимо внедрение и поддержание оптимальных значений процесса, а именно подлежат контролю параметры: уровень, концентрация, температура.

- 
1. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. М., 1961.

Панина А.А.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ СЕДИМЕНТАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛОРИДА КАЛИЯ

*Рассмотрен отстойник типа «Брандес», и описан процесс отделения полезных руд от шлаков.*

В производстве хлорида калия галургическим способом после растворения руды используется отстойник типа «Брандес» (см. рис.) для выделения солевого шлама [1].

Отстойник Брандеса представляет собой цилиндрический аппарат с коническим днищем. В центре отстойника расположена труба. Через трубу проходит вал с рамной мешалкой. Насыщенный раствор по трубе поступает в отстойник. Солевой шлам, осевший в конической части отстойника, вместе с частью раствора периодически передают через штуцер в бак, а затем в шнековый растворитель. Слив из отстойника осуществляют сверху по кольцевому желобу через штуцер.

Для предотвращения налипания соли на стенки аппарата отстойник снабжен мешалкой. Мешалка приводится во вращение электродвигателем через редуктор. Частота вращения мешалки 7 об/мин.

Неосветленный насыщенный щелок-слив первого шнекового растворителя в 15-17% от основного раствора, содержащий увлеченные потоком взвешенные частицы-солевой и глинистый шлам, поступает в пульподелители, из которых распределяется по сгустителям типа «Брандес». Плотность сгущенной суспензии солевого шлама должна составлять (1450-1600) кг/м<sup>3</sup>. Температура осветленного насыщенного раствора должна составлять 95-97 °С, массовая доля КСL в растворе не менее 19,3 %, плотность осветленного насыщенного раствора не менее 1,244г/см<sup>3</sup>.

Отстойники «Брандес» имеют разные размеры: диаметр – от 3600 до 6000 мм, площадь осаждения – от 10 до 28 м<sup>2</sup>, высоту цилиндрической части - 2500 мм. Производительность по сливу в этих аппаратах составляет 18 м<sup>3</sup>/ч на 1 м<sup>2</sup> поверхности отстойника. Скорость осаждения солевого шлама из растворов при температуре 100°С равна 2 мм/с. Исходя из этого, раствор в цилиндрическом корпусе полностью проходит за 20 мин.

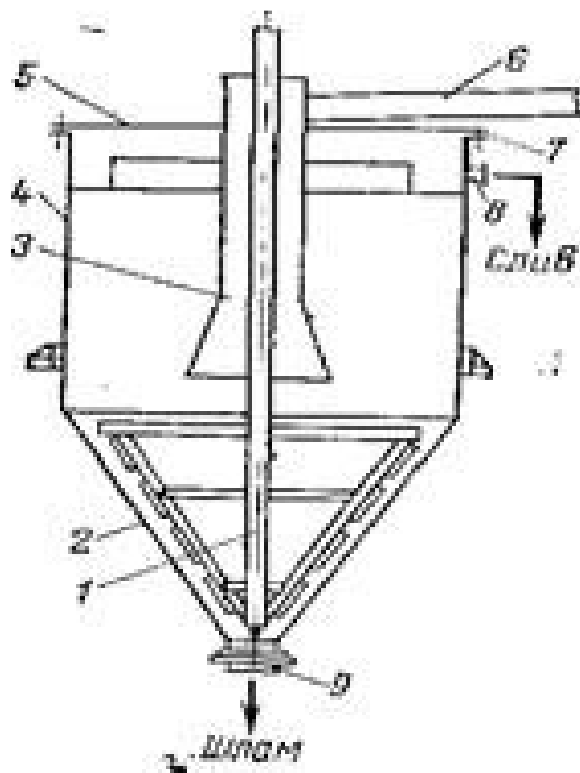


Рис. Схема отстойника «Брандес»

1 – вал с рамной мешалкой; 2 – днище коническое; 3,6 – трубы для щелока; 4 – корпус цилиндрический; 5 – крышка; 7 – желоб кольцевой; 8,9 – штуцеры для слива

Таблица  
Автоматизация процесса седиментации хлорида калия(см. табл.) для выделения солевого шлама[2].

| Сгущение солевого шлама и отстаивание насыщенного раствора       |  |                        |  |  |        |                              |
|--|--|------------------------|--|--|--------|------------------------------|
| Трубопровод от конуса сгустителей типа «Брандес» поз.353-6(7-10) | Плотность разгрузки и солевого шлама DIA-504-1 DIA-504-2 DIA-400 DIA-504-4 DIA-504-5 | НА<br><br>Сигнализация | (1450-1550)кг/м <sup>3</sup><br><br>Более 1550 кг/м <sup>3</sup><br><br>Менее 1450 кг/м <sup>3</sup> | Бесконтактный измеритель плотности ИПБ-1К; SIMATIC S7-300;<br><br>ПЭВМ | ±5,0 % | Оператор фабрики, аппаратчик |

Исходя из этой таблицы, можно понять, что в этом процессе можно автоматизировать клапан, через который осуществляется выход шлаков. Нужно поставить на этот клапан датчик, который исходя из показаний плотности выходящего шлама, будет открываться на больший или меньший радиус. Это позволит уменьшить вероятность закупоривания шламом труб, что в свою очередь, увеличит количество обработанного раствора.

- 
1. Белов В.Н., Соколов А.В. Добыча и переработка калийных солей. Л.: Химия, 1971. 188 с.

Первомайский С.А.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ШАХТНЫМ САМОХОДНЫМ ВАГОНОМ

*В статье рассматриваются преимущества нового и недостатки старого оборудования в условиях рудника.*

«Уралкалий» – один из ведущих мировых производителей калия, одного из важнейших элементов, необходимых для развития всех живых организмов. Компания производит существенную долю мирового объема хлорида калия и контролирует всю производственную цепочку – от добычи калийной руды до поставок хлористого калия потребителям по всему миру [1].

Вагон шахтный самоходный 10ВС 15 относится к оборудованию группы I, уровень взрывозащиты Mb, которое разработано для функционирования в соответствии с установленными изготовителем эксплуатационными характеристиками и обеспечивающее высокий уровень взрывозащиты. Оборудование предназначено для применения на подземных участках шахт, а также в тех частях наземных установок таких шахт, которые могут подвергнуться опасности взрыва в результате воздействия рудничного газа и/или горючей пыли. Оборудование с уровнем взрывозащиты Mb должно иметь возможность безопасного отключения при появлении взрывоопасной среды [2].

Вагон предназначен для доставки от проходческих комбайнов, погрузочных машин малоабразивной горной массы до мест перегрузки на средства основного транспорта или в рудоспуски по горным выработкам калийных рудников и угольных шахт, в том числе опасных по газу (метану) и/или пыли (угольной, сульфидной, сульфатной), и подземном строительстве при температуре окружающей среды от плюс 5°C до плюс 35°C, относительной влажности до 98%.

Вагон шахтный самоходный представляет собой бункер-кузов со встроенным в его днище конвейером, шарнирно установленный на шасси с пневмоколесным ходом. Привод на колеса осуществляется от двух ходовых двигателей, установленных на заднем подрамнике рамы кузова, каждый из которых приводит в движение два колеса: один левые, второй – правые. Вращение на колесо передается через цилиндрический редуктор, прифланцованный к двигателю,



карданную передачу, коническую пару шестерен (угловой редуктор) и одноступенчатый планетарный редуктор, встроенный в колесо.

Вагон оснащён двумя отдельными приводами хода. Каждый привод состоит из электродвигателя ДАТВМ 15, редуктора хода, и стояночного тормоза. Редуктор привода хода крепится к щиту электродвигателя и имеет два выходных вала, на которых установлены фланцы, соединяемые с фланцами карданных валов. Передаточное число редуктора – 1,727. Вращение от электродвигателя к карданным валам передается через шестерню и колесо; последнее находится в зацеплении одновременно с двумя колесами, установленными на двух выходных валах [3].

Старая система управления не обеспечивала плавный пуск, из-за чего сокращался срок службы электродвигателей, выхода из строя шпонки и шпоночного паза на валу электродвигателя и большая пусковая нагрузка на шестерни редуктора вагона. А так же схема не обеспечивала контроль температуры электродвигателей.

Новая схема имеет режим «Плавный пуск», который обеспечивает:

- плавное стартование вагона на первой скорости и последующий разгон в течение ~ 4 с до скорости 3 км/ч;
- запрет старта на 2 и 3 скорости;
- запрет включения реверса во время движения.

Двигатели на вагоне защищены от перегрева встроенными в обмотку статора термореле S01.170.05 «Термик», срабатывающими при температуре нагрева обмоток статора до 170°C. Так же важный показатель – это контроль уровня изоляции.

При снижении уровня изоляции ниже допустимого реле утечки магнитного пускателя, к которому подключен вагон, отключает его. Электродвигатель конвейера и маслостанции не включится, если одна из педалей хода по какой-либо причине не возвратилась в первоначальное положение (заедание педалей, неисправность реверсирующего механизма и др.). При включенном двигателе конвейера и маслостанции необходимо при нажатии на тормозную педаль и повороте рулевого колеса по манометрам убедиться, что насосы создают необходимое давление.

Выполнение данных мероприятий сокращает трудозатраты на обслуживание и ремонт оборудования, уменьшает затраты на закупку и ремонт электрооборудования, обеспечивает безопасность рабочего персонала.

Таким образом, использование модернизации системы управления благоприятно скажется на предприятии.

- 
1. Кудряшов А.И. Верхнекамское месторождение солей. Пермь: ГИ УрО РАН. 2001. 429 с.
  2. Беккер В.Ф. Решение технологических проблем действующего производства средствами автоматизации. Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политех. ун-та, 2012. 312 с.
  3. Руководство по эксплуатации 540-00.00.0000 РЭ, Вагон шахтный самоходный 10ВС 15. Воронеж: ООО УК «Рудгормаш», 2019. 195 с.

Подолец А.А., Озерова М.И.  
МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ СКРИПТОВЫЙ ЯЗЫК ACTIONSCRIPT

*В статье рассмотрены достоинства и недостатки ActionScript, использования ActionScript в Animate.*

ActionScript относится к языкам объектно-ориентированного программирования, исполняется он только виртуальной машиной Action Script Virtual Machine, которая, в свою очередь, часть FlashPlayer. Диалект ECMAScript – основа скриптовых языков – добавляет в начинку Flash–приложений много возможностей: например, заставить Animate среагировать на нажатие клавиши или кнопки мыши во время показа клипа или попросить информацию от пользователя и откликнуться на нее, веб-сайты, делать анимации объектов, управлять звуком и видео, и, разумеется, многое другое. ActionScript компилируется в byte-код, включается во Flash-файл, который является SWF (SmallWebFormat), а SWF-файл, в свою очередь, выполняется Animate.

Многие люди, работающие в Animate, пользуются ActionScript и не подозревают этого. Команды ActionScript используются в простейших операциях перехода, например gotoAndPlay. Средства ActionScript очень тесно связаны с анимацией Animate, которую создают без применения ресурсов этого языка. Невозможно просто создать ползунок, чтобы использовать его в клипе, созданном без ActionScript. Потому что работать с данным элементом управления невозможно без инструкции ActionScript. Придется написать отдельную такую инструкцию, которая обеспечит применение ползунка в качестве элемента управления, а затем связать ее с нужным кадром вашего клипа. А все потому, что инструкции ActionScript уже работают в составе стандартного клипа Animate. Эти инструкции неотделимы от клипа.

Более того, некоторые задачи, которые допускают решение с помощью стандартных средств Animate, можно предопределить в несколько раз практичнее и легче, если использовать ActionScript. Возьмем в пример такую трудоемкую задачу как кадрирование. Кадрирование – это прорисовка промежуточных положения объекта анимации между ключевыми кадрами. В большинстве случаев для этого необходимо настроить параметры объекта, который будет двигаться. Но поменять значение переменной, объекта или его свойств намного проще с помощью ActionScript, нежели вручную рисовать все промежуточные кадры.

Для использования ActionScript в Animate можно записать программный код и в текстовый файл, и в желанный кадр клипа. Хорошая практика – это создать для ActionScript свой собственный слой в клипе. Весь код следует хранить в первом кадре на слое. А после того, как создали слой, можно открыть Панель

---

Подолец Анастасия Александровна – студентка ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
Озерова Марина Игоревна – к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

кода и начать писать сценарии. Для удобства этот слой ставят первым на Шкале времени.

Чтобы создавать сценарии, пользователю не нужно понимать, как работает каждое действие ActionScript. Если для клипа необходимы такие элементы как панель прокрутки, форма, флажки, панель для ввода текста, но пользователь не обладает знаниями ActionScript или они недостаточно хорошие, то можно использовать компоненты, написанные на ActionScript. Компоненты – это готовые куски кода, которые заранее были написаны создателями Animate. Пользователь всегда может добавить и написанные самостоятельно компоненты с помощью ActionScript, чтобы в будущем использовать их в своих работах.

Разумеется, в технологии Flashc использованием языка ActionScript есть и недостатки. К ним относятся: сильная нагрузка на процессор компьютера. Данный недостаток связан с тем, что у виртуальной машины ActionScript [3] Virtual Machine низкая эффективность из-за встраивания ее с проигрывателем в браузер пользователя. Следующий недостаток – это очень высокая вероятность ошибок из-за проигрывания Flash-анимаций. Связано с плохим контролем отказоустойчивости программного кода, когда создаются Flash-приложения. Именно эти сбои неблагоприятно влияют на работу браузера. К третьему недостатку относится то, что не всегда существует возможность запустить Flash-приложение, если не установлено программное обеспечение, которое может работать с форматами, создаваемыми Animate.

В заключение можно сказать, что преимущества ActionScript перекрывают его недостатки. В последнее время он активнее борется за свое существование и использование для создания веб-приложений, мобильных игр [4] и запуска мультимедиа-технологий в браузере. Все потому, что многие пользователи блокируют воспроизведение Flash-контента в своих браузерах в угоду более прогрессивным решениям, например, движку Unity.

- 
1. Россер З. Изучаем ActionScript 3.0. От простого к сложному / З. Россер, Р. Шуп. М: Символ-Плюс, 2009. 483 с.
  2. Лотт Д. ActionScript 3.0. Сборник рецептов / Д. Лотт, Д. Шалл, К. Питерс. М: Символ-Плюс, 2007. 607 с.
  3. Мук К. ActionScript 3.0 для Flash. Подробное руководство. М: Питер, 2011, 992 с.
  4. Розенцвейг Г. AdobeFlash. Создание аркад, головоломок и других игр с помощью ActionScript. М: ДМК Пресс, 2009. 592 с.

Прилепский К.Е.

#### ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЕАЭРАТОРА

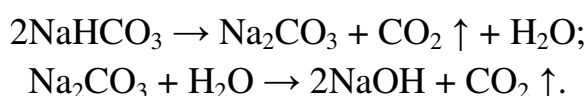
*Приведен анализ технологии деаэрации с точки зрения управления.*

Термическая деаэрация представляет собой массообменный процесс – десорбцию бикарбоната натрия, где происходит поглощение сорбированных при-

месе́й газом из жидкости посредством нахождения с ней в контакте, а именно кислорода, углекислоты и азота. Такой процесс выполняется при условии соблюдения баланса между газовой и жидкой фазами, а именно при протекании процесса с определенным давлением и температурой, а также при длительном времени соприкосновения, таким образом если в какой-либо из фаз концентрация какого-то компонента является большим, то он переходит в другую и наоборот [1]. По закону Генри количество общее количество растворяемого газа пропорционально парциальному давлению этого газа над жидкостью, т.е. чем выше давление газа над поверхностью жидкости, тем труднее растворенному в ней газу высвободиться [4].

$$C_{\Gamma} = K_{\Gamma} \cdot P_{\Gamma} = K_{\Gamma} \cdot (P_{\text{общ}} - P_{\text{H}_2\text{O}} - \sum P_{\Gamma})$$

Процесс деаэрации представляет собой разложение бикарбоната натрия, проходящий в две стадии: с образованием карбоната натрия и затем - едкого натра [3]:



Постепенное удаление примесей происходит за счет нагревания воды, а также поддержания постоянного давления. Повышение температуры, помогает уменьшить коэффициент растворимости газов. Для того чтобы свести к нулю содержание газов, необходимо выполнять условие  $P = P_{\text{H}_2\text{O}}$ . Это условие выполняется, в том случае, когда температура воды, достигает точки Кюри (кипения) в атмосферных деаэраторах она поддерживается 102...107°C, тогда концентрация в ней изначальных примесей становится равной почти нулю. При этом нужно нагревать воду равномерно, а недогрев в соотношении с давлением, может сильно сказаться на концентрации. При этом полученная парогазовая смесь в ходе удаления примесей должна выводиться из деаэратора, чем больше выпар, тем эффективнее происходит процесс деаэрации. В баке же должно поддерживаться постоянное давление 0,12 ... 0,13 МПа [3].

Сам технологический процесс проходит следующим образом. Химически очищенная вода подается в деаэрационную колонну, попадая на верхнюю дырчатую тарелку и при помощи отверстий на дне, дробится на тонкие струи и стекает вниз по следующим тарелкам. В это время в бак деаэратора поступает греющий пар, который поднимается под давлением в деаэрационную колонну и двигаясь вверх, проходя через отверстия в барботажных тарелках, обтекает струи воды, тем самым захватывая и поглощая мелкие частицы сорбированных примесей, а также нагревая воду. Инертные газы с небольшим количеством пара удаляются из деаэрационной колонны в атмосферу, остальная часть в виде конденсата циркулирует обратно в бак деаэратора, при помощи охладителя выпара. Где она доходит до точки Кюри, при помощи использования барботажного устройства, в который поступает греющий пар, после чего уже очищенная деаэрированная вода, уходит через дренаж. Таким образом, для выполнения условий хорошей деаэрации термического типа необходимо контролировать и регулировать температуру, давление, уровень.

За основу был взят промышленный деаэратор атмосферного типа ДА-200М/50, имеющий следующие основные характеристики [2]:

1. Колонна ДА-200М/50: производительность 200 т/ч; рабочее давление 0,12 МПа; рабочая температура 104,2 °С; полезная емкость 1,2 м<sup>3</sup>; масса 1265 кг; высота 2750 мм; объем колонки 3,7 м<sup>3</sup>; диаметр колонки 1416 мм.
2. Бак ДА-200М/50: емкость бака полезная 50 м<sup>3</sup>; емкость бака геометрическая 58,5 м<sup>3</sup>; рабочее давление 0,12 МПа; рабочая температура 104,2 °С; диаметр бака 3000 мм; длина бака 8840 мм; масса 9120 кг.
3. Штуцеры: подвод конденсата от охладителя 150 Ду/мм; подвод греющего пара 600 Ду/мм; подвод греющего пара на барботаж 200 Ду/мм; подвод химочищенной воды 150 Ду/мм; отвод выпара 80 Ду/мм; отвод деаэрированной воды 250 Ду/мм.

Запишем характеристики материальных и тепловых потоков на основе технических данных деаэратора и ГОСТ [3].

1. Общие данные: давление в колонне 0,12 МПа; производительность 200 т/ч; температура деаэрированной воды 104,2 °С; давление в баке 0,2 МПа; концентрация кислорода в деаэрируемой воде, состояние насыщения мг/кг; содержание свободной углекислоты в деаэрируемой воде 0,02 мг/кг.
2. Конденсат: расход 140,7 т/ч; температура 70 °С.
3. Химочищенная вода: расход 44 т/ч; температура 30 °С; концентрация растворенного кислорода в деаэрированной воде на выходе не более 1000 мг/кг.
4. Греющий пар: давление 0,12 МПа; температура 104,2 °С.
5. Деаэрированная вода: концентрация растворенного кислорода в воде на выходе из деаэратора – не более 20 мг/кг; расход 200 т/ч; температура 104,2 °С.
6. Выпар: температура 100°С; расход выпара, 1 ... 2 кг/ч на 1 т/ч [4].

На основании приведенных данных по энтальпии и расходу [2] рассчитаны параметры материальных и тепловых потоков деаэратора.

- 
1. Рид Р. Свойства газов и жидкостей: Справочное пособие / Р. Рид, Дж. Праусниц, Т. Шервуд. Л.: Химия, 1982. 532 с.
  2. ГОСТ 16860-88 Деаэраторы термические. Типы, основные параметры, приемка, методы контроля. М.: Изд-во стандартов, 1990.
  3. Пермяков В.А. и др. Проектирование термических деаэраторов. М.: РТМ 108.030.21-78, 1979. 138 с.
  4. Барочкин Е.В., Ледуховский Г.В., Виноградов В.Н., Коротков А.А., Неназдииков А.Ю. Исследование эффективности деаэрации воды в баках атмосферных деаэраторов, оборудованных барботажным коллектором // Вестник ИГЭУ, 2009.

Пронин М.Е., Хорошева Е.Р.  
АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УМНЫМ ЗДАНИЕМ  
SMARTBILD

*В данной статье описана важность разработки правильной архитектуры при создании программного продукта на примере системы управления умным зданием –Smartbild.*

Как правило, во время жизненного цикла разработки программных продуктов, группа программистов или компания разработчик придерживаются различных подходов к разработке. Рассмотрим классический жизненный цикл. Первым этапом, является предоставление требований, т.е. заказчик предоставляет формальное описание разрабатываемой системы. Следующим шагом, компания разработчик силами аналитика, формальное описание системы записывает более подробно, исключая возникающие несоответствия, параллельно изучая предметную область.

Изучение предметной области, помогает значительно улучшить качество готового продукта, возможно решаемую задачу, уже решили. В таком случае полученная информация позволяет не повторять ошибок.

По завершению работы аналитика, компания получает максимально полную картину готового решения. Третьим этапом является получение технических схем, например архитектура приложения[3]. После создания различных диаграмм и описаний к ним, начинается разработка, после тестирование и сопровождение.

Управление умным зданием далеко не новая задача, существует огромное количество готовых решений, зачатую платных, примерами могут служить SmartStruxure, Metasys, SmartUnityBM S[1]. По результатам изучения каждой из систем можно выделить заключение, что под наши задачи в полной мере не подходит не одна из систем. Это умозаключение исходит из сформированных требований к разрабатываемой системе Smartbild, так как система должна быть максимально масштабируемой, работать как в офисном здании на 2 этажа, так и в значительно более крупных [4]. Как правило, все решения управления умными зданиями создаются на базе компании разработчика, для собственных нужд. А это изначально такой подход, который не подходит многим заказчикам.

По результатам изучения предметной области, можно приступить к созданию архитектуры приложения, особенно важно не допустить ошибки на данном этапе, поскольку исправление ошибки на данном этапе позже, является наиболее финансово дорогостоящим[2]. В нашем случае из-за максимальной масштабируемости приложения, необходимо использовать распределенный подход к созданию архитектуры [5].

---

Пронин Максим Евгеньевич – магистрант ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
Хорошева Елена Руслановна – д.т.н, профессор ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

Была сформирована следующая архитектура, представлено на рисунке. Получилась распределенная архитектура, состоящая как минимум из двух серверов, в случае если в офисе находится один этаж. Количество серверов зависит от количества этажей, если  $N$  – количество этажей, то для развертывания системы потребуется  $N + 1$  серверов.

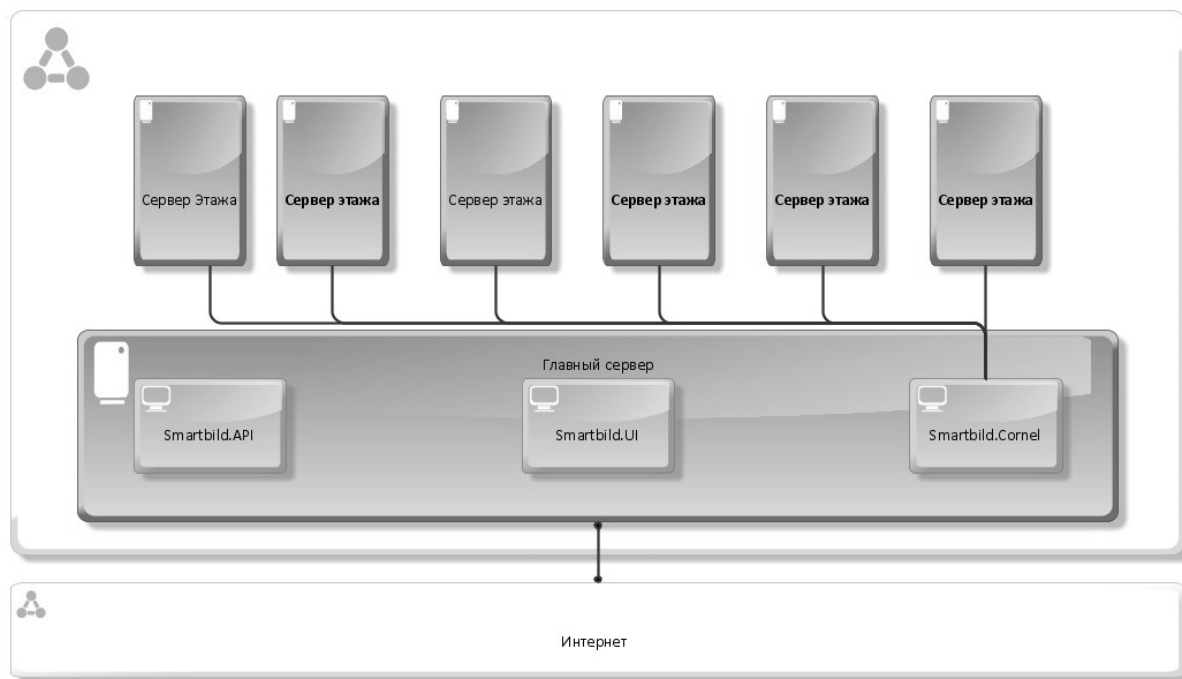


Рис. Архитектура Smartbild

Сервер этажа должен получать показания датчиков и отправлять на главный сервер в проект Smartbild.Cornel, который является ядром системы. После чего ядро системы может принять какое-то решение, после чего отправить на сервер этажа задачу, данная задача решается механизмами, таким механизмом может являться, например кондиционер. Можно сказать, что сервер этажа является неким транслятором между высокоуровневым ядром системы и низкоуровневыми механизмами, и датчиками.

На главном сервере, работает три проекта, названный ранее Smartbild.Cornel (ядро системы), Smartbild.UI (проект для настройки системы) и Smartbild.API (проект для получения/предоставления информации сторонним сервисам).

Ядро системы является самым главным проектом системы, основной функционал системы находится именно в этом проекте. Smartbild.UI представляет из себя веб приложение, в котором можно настроить систему, получить информацию о состоянии офиса, или же перейти в ручной режим, и в ручном режиме поддерживать оптимальные условия труда на отдельно взятом этаже. Smartbild.API, поучает сведения о погоде у стороннего сервиса, для получения более благоприятных условий труда, и в случае, если у офиса есть своя метеостанция, предоставляет свои погодные данные желающим.

1. Пронин М.Е., Кириллова С.Ю. Управление «умными зданиями» // Молодежная наука в развитии регионов: материалы всерос. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых (Березники, 29 апреля 2020 г.). Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2020., С.18-21.
2. Мертенс П. Интегрированная обработка информации. Операционные системы в промышленности. М: Финансы и статистика, 2007. 422 с.
3. Нейгард М. Release it! Проектирование и дизайн ПО для тех, кому не все равно. М.: Питер, 2016. 320 с
4. Пронин М.Е., Хорошева Е.Р. Актуальность внедрения систем управления умными зданиями // Дни науки студентов Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Владимир, 2020. 307 с.
5. Хорошевский В.Г. Распределённые вычислительные системы с программируемой структурой. М.: Изд-во Вестник СИБГУТИ, 2010. 39 с.

Пыленков Р.А., Кириллова С.Ю.  
ПОДСИСТЕМА КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ВЫПУСКНЫХ  
КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

*Рассматривается разработка подсистемы организации контрольных мероприятий по выполнению выпускных квалификационных работ студентами кафедры информационных систем и программной инженерии Владимирского государственного университета.*

Тема представляется актуальной, т.к. внедрение данной подсистемы в информационную систему кафедры может повысить оперативность взаимодействия руководства кафедрой, преподавателей кафедры (руководителей ВКР) со студентами и за счёт этого в целом повысить качество ВКР. По результатам анализа предметной области ранее были определены пользователи подсистемы, выделены сущности и их атрибуты, разработана логическая модель базы данных [1].

Для реализации подсистемы необходимо решить следующие задачи: хранение данных о группах и студентах; хранение данных о персонале, связанном с ВКР; хранение данных о промежуточных мероприятиях перед защитой ВКР (план и результат); функции обработки информации о ВКР студентов и мероприятиях.

База данных была реализована средствами СУБД MySQL [2]. Для прикладного уровня был разработан функционал, представленный процедурами, функциями, триггерами и представлениями [3], способствующий более удобному взаимодействию пользователей с подсистемой. Возможные сценарии взаимодействия представлены на рисунке.

---

Пыленков Роман Александрович – студент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
Кириллова Светлана Юрьевна – к.т.н., профессор ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых



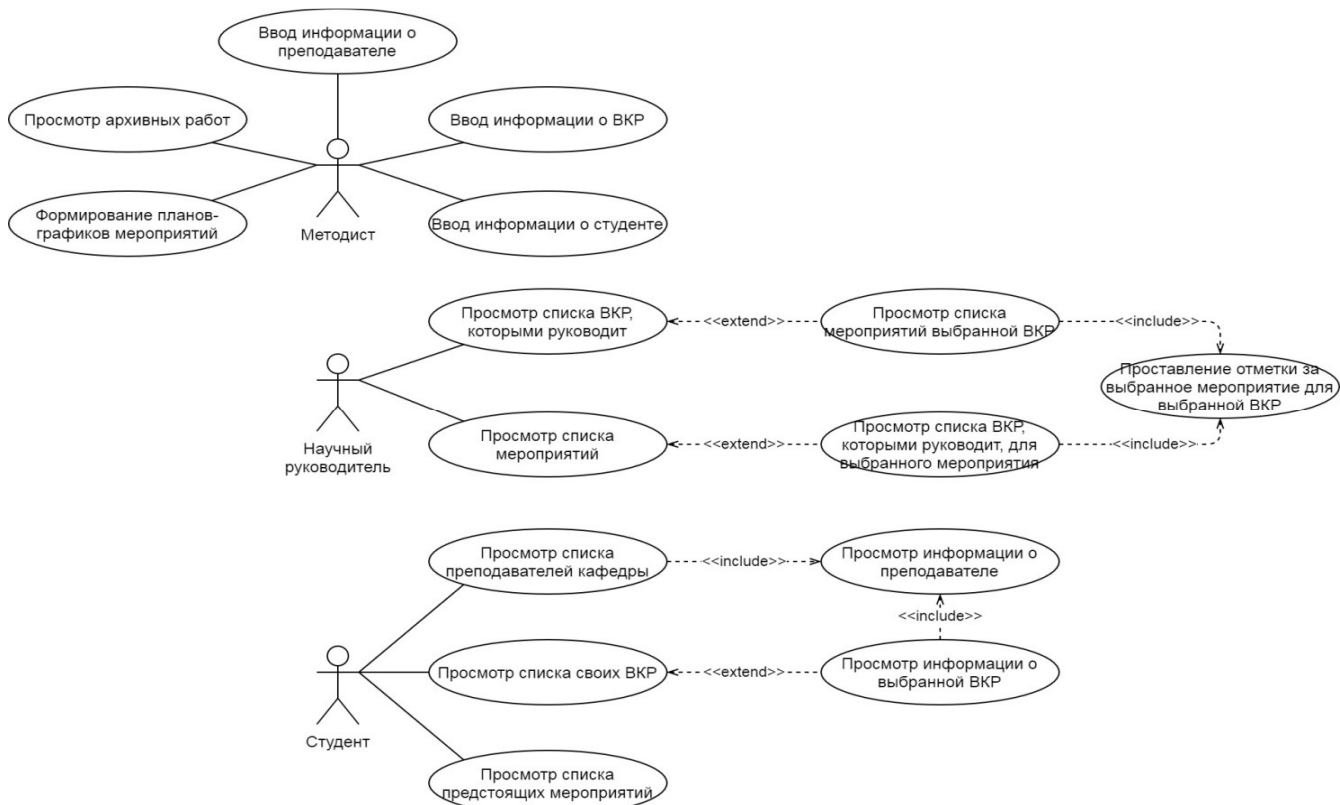


Рис. Диаграмма прецедентов

Процедуры. Процедура `Add_Student` добавляет студента, сразу привязывая его к группе. Процедура `ComingEvents` выводит список предстоящих мероприятий для определённой группы. Процедура `TeacherRating` выводит рейтинг преподавателей определённой кафедры, основывающийся на результатах и количестве ВКР, руководителями которых они являлись. Процедура `AddToClassFreeIntervals` добавляет во временную таблицу `ClassFreeIntervals` интервалы времени, когда определённая аудитория свободна. Процедура `EventVariants` генерирует все возможные варианты «место, дата, ответственный преподаватель» за определённый период времени. Использует внутри себя процедуру `AddToClassFreeIntervals`, функции `isTeacherFree`, `AvgLoadingInHours` и курсор.

Функции. Функция `isTeacherFree` возвращает логическое значение, отвечающее на вопрос: «Занят ли преподаватель в это время?» Функция `AvgLoadingInHours` возвращает положительное дробное число, представляющее собой среднюю нагрузку преподавателя по неделям за определённый период. Функция `NumberOfStudents` возвращает положительное целое число, представляющее собой количество студентов в определённой группе.

Триггеры. `CheckCafedra` – триггер для поддержания логической целостности данных. Срабатывает перед добавлением записи в таблицу «`RelativeToGW_Staff`» и не позволяет привязать к ВКР преподавателя с кафедры, отличающейся от кафедры выполняющего работу студента. `FinalEvent` – триггер для автоматического проставления даты защиты ВКР. Срабатывает после добавления записи в таблицу `Event_Log` и в случае, если мероприятие было

последним для группы (т.е. защита), проставляет для ВКР системную дату в качестве даты защиты.

Представления. Archive – выводит все работы, для которых проставлены дата защиты и оценка, т.е. работы, которые были отправлены в архив. PreArchivedGradWorks – выводит все работы, дата защиты для которых была проставлена, а оценка ещё нет.

1. Пыленков Р.А. Разработка базы данных подсистемы контрольных мероприятий выпускных квалификационных работ / Р.А. Пыленков, С.Ю. Кириллова // Молодежная наука в развитии регионов: материалы всерос. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых (Березники, 29 апреля 2020 г.). Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2020. С. 32-34.
2. Кузнецов М. Самоучитель MySQL 5 / М. Кузнецов, И. Симдянов. СПб.: БХВ-Петербург, 2006. 546 с.
3. Дейт К. Дж. SQL и реляционная теория. Как грамотно писать код на SQL. СПб.: Символ-Плюс, 2010. 480 с.

Родионова А. В., Вершинин В. В.

## МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ЖЕСТОВ

*В данной статье приведено описание разработанной системы распознавания жестов языка глухонемых на основе мобильных технологий и нейронных сетей.*

Распознавание жестов глухонемых является довольно насущной проблемой. Не всем людям хватает знаний и умений общаться с людьми с ограниченными возможностями, в то время как коммуникацию налаживать надо.

В свободном доступе представлены приложения, которые могли бы оказать коммуникативную помощь при общении с людьми с нарушениями слуха, но они направлены либо на обучение жестовому языку, использование текста для озвучивания или предоставления возможности видеосвязи с профессиональными переводчиками, что не всегда удобно [1]. В таком случае на помощь могут прийти технологии, использующие нейронные сети. Было решено разработать систему, которое позволяет распознавать жесты в режиме реального времени. Система в свою очередь состоит из мобильного приложения на ОС Android [2] и сервиса распознавания, реализованного на ASP.NET по шаблону MVC Web API.

В данном случае решается задача классификации изображений. Классификация изображений принимает изображение в качестве входных данных и классифицирует его, относя к предписанному классу. В разрабатываемой системе использовалась классификация изображений ML.NET. В приложениях, использующих ML.NET, применяется передача обучения с помощью API классифика-

---

Родионова Анастасия Владимировна – студентка ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
Вершинин Виталий Васильевич – к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

ции изображений, которая использует TensorFlow.NET, низкоуровневую библиотеку, предоставляющую привязки C# для API TensorFlow C++[3, 4]. Передача обучения позволяет применить знания, полученные при решении одной проблемы, для другой связанной проблемы.

Для распознавания необходим набор изображений (данных) для обучения, оценки и выбора оптимальной модели для классификации по различным категориям. Набор данных – это таблица, строки которой содержат образцы для обучения, а столбцы – атрибуты. В каждой строке есть:

1. метка (атрибут, который нужно спрогнозировать);
2. признаки (атрибуты, исходя из которых прогнозируется метка).

Построитель моделей поддерживает наборы данных в форматах TSV, CSV, TXT, а также в формате базы данных SQL. На стороне системы данные хранятся в файле формата CSV [4]. Данный файл представляет собой dataset, который содержит данные жестов с расшифровкой.

Разработанное мобильное приложение обеспечивает следующий функционал:

1. распознавание жеста с изображения в режиме реального времени;
2. самостоятельное обучение системы с целью дальнейшего распознавания по собственным данным.

В приложении предусмотрена регистрация и авторизация[5]. В связи с этим, сценарий взаимодействия системы и пользователя может иметь следующий вид:

1. Неавторизованный пользователь может произвести распознавание по общим данным, которые уже предоставляет система. Для этого ему необходимо перейти на страницу распознавания, загрузить изображение и послать его на сервис распознавания.
2. Авторизованный пользователь имеет возможность обучить систему, для этого ему нужно перейти на страницу обучения системы и загрузить собственные изображения. Также он имеет возможность распознать жест, в данном случае распознавание будет осуществляться по собственным данным пользователя, просмотреть историю распознавания жестов в личном кабинете и изменить свои регистрационные данные.

Результатом распознавания является буква, соответствующая жесту, и процентная точность распознавания. На рисунке представлен пример работы системы: загрузка изображения с жестом (рис. а) и результат распознавания (рис. б).

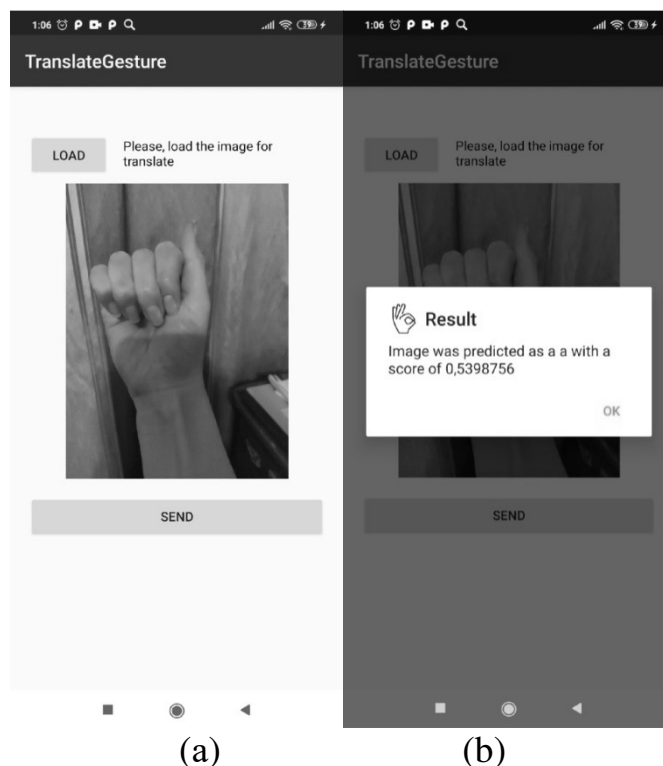


Рис. (a) Загрузка изображения для распознавания, (b) результат распознавания

Полученное в итоге мобильное приложение является актуальным на сегодняшний день и может иметь большую значимость для людей с нарушением слуха. В дальнейшем также планируется доработка и улучшение функций разработанной системы.

1. Горчаков Д. 11 Android-приложений, которые пригодятся людям с нарушениями слуха //URL: <https://lifehacker.ru/android-prilozheniya-dlya-gluxix/>
2. Android. Documentation for app developers //URL: <https://developer.android.com/docs>
3. Автоматизированная визуальная проверка с использованием передачи обучения и API классификации изображений ML.NET //URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/machine-learning/tutorials/image-classification-api-transfer-learning>
4. ML.NET. An open source and cross-platform machine learning framework //URL: <https://dotnet.microsoft.com/apps/machinelearning-ai/ml-dotnet>
5. Firebase Documentation //URL: <https://firebase.google.com/docs>

Ростовцев П.С. Вершинин В.В.  
АНАЛИЗ АКТУАЛЬНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ НА  
ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*В данной статье проводится анализ основных направлений исследований и развития технологий, построенных на нейронных сетях. Рассмотрены проекты с использованием машинного обучения и нейронных сетей.*

На сегодняшний день многие сталкиваются с такими понятиями, как нейронные сети и искусственный интеллект. А наличие новых проектов и исследований в данной области, только подтверждает тот факт, что данная тема актуальна. Однако не всегда очевидно где, как и для каких задач целесообразно использование таких нейронных сетей. В связи с этим поднимаются вопросы о задачах, которые можно решить с применением методов машинного обучения.

Для того чтобы разобраться в этих вопросах необходимо провести анализ уже существующих систем. Для проведения анализа выделим области использования интеллектуальных систем и нейронных сетей.

В первую группу были выделены научно-исследовательские проекты и проекты, которые были созданы для изучения науки и здравоохранение здравоохранения, в которую вошли такие проекты как:

- CRAYFIS – сутью данного проекта является изучение сверх быстрых частиц.
- BioDynaMo – данный проект создается для создания полноценной симуляции мозговой коры.
- Проект RYNKL позволяет наблюдать, как процессы старения, влияют на кожу человека и как влияют различные препараты на замедление данного процесса.

Основная область применения таких проектов: мониторинг состояния пациента, прогнозирование результатов применения разных методик лечения, создание новых препаратов на основе симуляций.

Во вторую группу были выделены системы предназначенные для работы сферы услуг и социологического анализа:

- IBM WatsonExplorer искусственный интеллект, используемый для анализа медицинских карт, посещений больниц и жизнедеятельности для определения оптимальных условий страхования.
- Исследовательская группа X5 RetailGroup исследует возможности нейронных сетей для оптимизации обслуживания в магазинах и торговых точках.

В данной области выделяются такие направления как: предсказание результатов выборов, анализ опросов, выявление значимых факторов, изучение психологических особенностей человека.

---

Ростовцев Павел Сергеевич – магистрант ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
Вершинин Виталий Васильевич – к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

Далее выделяется еще одна группа – это автопилоты. Проекты, которым удалось достигнуть немалых успехов в данной области, являются:

- Проект компании Tesla под названием Autopilot 3.0.
- DriveAutoPilot от компании Nvidia способен определять точное положение машины на дороге при различных погодных условиях.

Исходя из рассмотренных проектов можно выделить следующие применения нейронных сетей в данной сфере: обучаемые автопилоты, распознавание сигналов радаров, адаптивное пилотирование сильно поврежденной машины.

Робототехническая сфера - это еще одна область применения очень тесно связанная с техникой. Данную группу классифицируют проекты, связанные с управлением технических средств:

- Антропоморфный робот AR-600E представляет собой человекоподобного робота, которого обучают различным движениям.
- Собакоподобный робот Spot, разработанный компанией BostonDynamics, представляет собой передвижную платформу на четырех опорах.

Текущие направления разработки в данной сфере имеют такие направления: распознавание препятствий перед роботом, прокладка маршрута движения.

Следующую категорию направлений составляют системы безопасности и охранные системы:

- Под руководством компании «Современная безопасность» была разработана нейронная сеть для анализа поведения людей.
- PositiveTechnologies занимаются разработкой искусственного интеллекта, который позволит распознавать угрозы внутри информационной системы.

В данной категории интеллектуальные системы решают проблемы: распознавания лиц; идентификации личности по отпечаткам пальцев, голосу, подписи или лицу; распознавания автомобильных номеров, обнаружение подделок, анализ данных с видеодатчиков и разнообразных сенсоров.

Последнюю группу занимает наиболее обширная сфера мультимедиа технологий в которую происходит внедрение нейронных сетей. Вот некоторые примеры таких проектов:

- Приложение FastText разработанное компанией facebook предназначено для изучения и классификации текстовой информации, определения слова смыслового контекста.
- DeepPhotoStyleTransfer Приложение для мобильных телефонов для автоматической пост обработки изображений с применением наиболее подходящих стилей, подобранных нейронной сетью.
- Magneta программа, предназначенная для генерации музыкальных дорожек и картин при помощи нейронной сети.

Основными направлениями являются идеи сферы развлечений и услуг, на которое нацелено выполнение следующих функций: распознавание рукописных текстов, отсканированных документов; распознавание речевых команд.

Исходя из представленного выше обзора, можно сказать что данная область разработки достаточно популярна. Это подтверждают социальные опросы, проведенные между представителями крупных информационных компаний. По результатам опроса с сайта «Mentimeter» можно понять, как видят представители крупных ИТ фирм идеи развития нейронных сетей[1]. На рисунке представлены ответы на вопрос «Насколько перспективным направлением является развитие нейросетей?».



Рис. Ответы представителей крупных ИТ фирм о перспективе развития нейросетей

По данным проведенного опроса можно смело заявить, что исследования в области нейронных сетей являются очень перспективным направлением, как в долгосрочном, так и краткосрочном периоде.

Подводя итоги анализа, можно сказать, что использование нейронных сетей предназначено для решения задач, которые обычно считаются интуитивно понятными или творческими. Использование технологий машинного обучения – это задача которую необходимо понимать. Т.к использование такого рода систем для замены нескольких простых алгоритмов не дает особых преимуществ.

1. Mentimeter – Survey on the use of neural networks //URL: <https://www.mentimeter.com/blog/awesome-presentations/5-ways-to-use-100-point-questions>.
2. Нейронные сети: их применение, работа //URL: <http://www.poznavayka.org/nauka-i-tehnika/neyronnyie-seti-ih-primeneniie-rabota/#a1>.
3. Интернет в цифрах: мировая статистика за 2019 год //URL: <http://habrahabr.ru/company/webnames/blog/166457>.
4. Машинное обучение. //URL: [http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное\\_обучение](http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение).
5. Дорогов А.Ю., Алексеев А.А., Буторин Д.А. Нейронные сети со структурой быстрого алгоритма // Сборник докладов Всероссийского семинара «Нейроинформатика и ее приложения». Красноярск, 1998. С.53.

Рушманова А.Ю.  
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ АММИАЧНОЙ  
СЕЛИТРЫ

*Производство аммиачной селитры рассматривается в качестве объекта управления.*

Нитрат аммония (аммонийная селитра)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  – безбалластное твёрдое удобрение, содержащее 35% азота в аммиачной и нитратных формах, получают в результате химического превращения по следующей стехиометрии.



Главным аппаратом в процессе нейтрализации аммиачной селитры является аппарат ИТН.

В аппарат на вход поступают водяной пар, азотная кислота и аммиак, а на выходе нагретая азотная кислота, конденсат, соковый пар, концентрированный раствор аммиачной селитры.

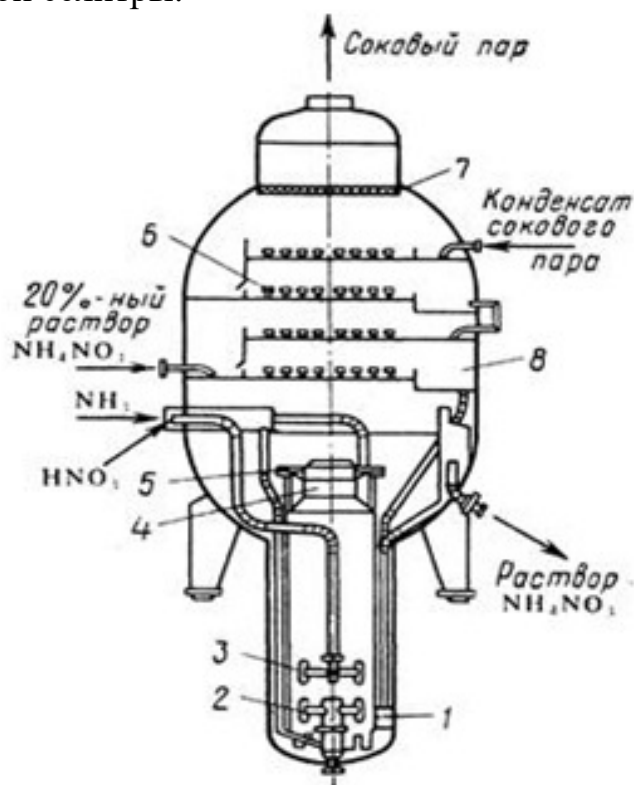


Рис. Аппарат ИТН:

1 – реакционный стакан; 2 – барботер аммиака; 3 – барботер азотной кислоты; 4 – диффузор; 5 – завихритель; 6 – колпачковая тарелка; 7 – брызгоотбойник; 8 – промыватель

Реакция нейтрализации сильно экзотермична, и её теплоту полезно используют для испарения воды из полученного раствора нитрата аммония.

Безопасность процесса нейтрализации обеспечивается автоматическими блокировками, прекращающими подачу сырья в аппараты ИТН при нарушениях соотношения расходов азотной кислоты и газообразного аммиака или при



росте температуры в реакционной зоне выше 180 °С. В последнем случае в ИТН автоматически подаётся конденсат водяного пара.

Аппарат ИТН имеет общую высоту 10м и состоит из двух частей: нижней реакционной и верхней сепарационной. В реакционной части находится перфорированный стакан, в которой подают азотную кислоту и аммиак. При этом за счёт хорошей теплоотдачи реакционной массы стенкам стакана, реакция нейтрализации протекает при температуре, более низкой, чем температура кипения кислоты. Образующийся раствор нитрата аммония закипает, и из него испаряется вода. За счёт подъёмной силы пары парожидкостная эмульсия выбрасывается из верхней части стакана и проходит через кольцевой зазор между корпусом и стаканом, продолжая упариваться. Затем она поступает в верхнюю сепарационную часть, где раствор, проходя ряд тарелок, отмывается от аммиака раствором нитрата аммония и конденсатом сокового пара. Время пребывания реагентов в реакционной зоне не превышает одной секунды, благодаря чему не происходит термического разложения кислоты и нитрата аммония. За счёт использования теплоты нейтрализации в аппарате испаряется большая часть воды и образуется 90% раствор нитрата аммония.

В аппарат ИТН попадает газообразный аммиак и 50%-ая азотная кислота. На выходе раствор, содержащий 92 ... 93%  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , соковый пар и тепло.

Тепловой эффект реакции зависит от температуры и концентрации реагентов. За счёт теплового эффекта часть воды испаряется и раствор концентрируется.

В соответствии с проектом мощность технологической линии производства аммиачной селитры составляет 450 тыс. т/год или 1363 т/сутки. Производство состоит из 2-х технологических линий. Общая проектная мощность производства аммиачной селитры составляет 900 тыс. т/год. Максимальная мощность технологических линий производства аммиачной селитры была достигнута в 2001г. И составила 613092 тонн.

Процесс нейтрализации азотной кислоты газообразным аммиаком осуществляется в двух параллельно работающих аппаратах ИТН (использование тепла нейтрализации) под давлением не более 0,0049 МПа ( $0,05 \text{ кгс/см}^2$ ), то есть близким к атмосферному.

Аппарат ИТН работает под абсолютным давлением 1,15 ... 1,25 атм.

Основные параметры производства аммиачной селитры при процессе нейтрализации (давление атмосферное):

- Концентрация  $\text{HNO}_3$  58%
- Температура  $\text{HNO}_3$  60 ... 85 °С
- Температура аммиака 180 ... 195 °С
- Температура в аппарате ИТН 148 ... 165 °С
- Убыточная кислотность в аппарате ИТН 2 ... 5г/л
- Концентрация  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  89 ... 91%

Преимущества технологии получения аммиачной селитры методом нейтрализации: Высокая концентрация аммиачной селитры после блока нейтрализа-

ции (до 93%): другим технологиям необходимы дополнительные этапы концентрации.

Получение очень чистого технологического конденсата (например, 15 ppm по азоту) по сравнению с несколькими г/л в других технологиях. Чистый технологический конденсат может использоваться в качестве подпиточной воды скруббера или для производства деминерализованной воды. Другие технологи требуют дополнительных этапов обработки воды.

- Очень низкая температура реакции из-за высокой скорости циркуляции и низкого давления (145°C по сравнению с >180°C в других технологиях) - что очень важно с точки зрения безопасности.
- Высокая гибкость с точки зрения загрузки: установку можно использовать в диапазоне (40 ... 110)% мощности, просто изменив заданные значения системы управления. При использовании других технологий необходимо менять оборудование (например, вставки), чтобы изменить мощность.
- Отсутствие износа деталей: завод может работать непрерывно в течение года.
- Повышенная безопасность установки благодаря независимости систем контроля и отключения.

---

1. Рушманова А.Ю. Применение аммиачной селитры в сфере производства и потребления // Решение, 2018. С. 368-369.

Савкин А.Е  
ПАТЕНТНОЕ ИСЛЕДОВАНИЕ АВТОМАТИЗИЦИИ ЛЕНТОЧНОГО  
КОНВЕЙРА

*Описаны патенты для ознакомления с возможными способами улучшения работоспособности ленточного конвейера. Проведено их сравнение и выявление оптимальные способы автоматизации транспортировки руды.*

Ленточный конвейер является наиболее распространённым типом транспортирующих машин, он служит для перемещения насыпных или штучных грузов. Применяется на промышленных производствах, в рудниках и шахтах, а также в сельском хозяйстве. В зависимости от свойств и природы перемещаемого груза угол наклона рабочей стороны ленты может быть установлен до 90°. Ленточные конвейеры бывают передвижными, переносными и стационарными. Стационарные машины применяют для транспортировки большого количества материалов на расстояние L от 3 до 300м., а передвижные и переносные машины – для перемещения небольшого количества груза на расстояние от 2 до 20 м. В практике применяют последовательно расположенные конвейеры для перемещения материала на значительные расстояния.

Очень важно учитывать, что погрузка на конвейер осуществляется только после его запуска, дабы избежать стартовой перегрузки привода. Часто в роли

погрузчиков выступают люди. Загружая руду лопатами, они не соблюдают однородность и равномерность на ленте, в результате чего конвейер может не справиться с нагрузкой. Комбайны нового поколения имеют специальный выводной канал, который стыкуется с конвейером и равно дозировано подаёт руду на ленту. Таким образом, решение проблемы погрузки на конвейер можно решить обновлением оборудования. Важно помнить, что подача руды должна осуществляться со скоростью примерно равной скорости ленты конвейера, чтобы избежать перегрузок.

Также к возможным способам автоматизации транспортировки руды можно отнести повышение производительности конвейера. Это возможно достичь по средствам того, что конвейер будет снабжен расположенными под грузонесущей лентой дополнительными приводными и натяжными барабанами и охватывающим их тяговым канатом, на котором крепятся понтоны. Для поддержания понтона на плаву внутри него имеется надувная камера. Привод ленточного конвейера состоит из электродвигателя, редуктора, приводного барабана и муфты. Конвейерная лента приводится в движение посредством трения между лентой и приводным барабаном. Для увеличения угла обхвата барабана лентой применяется специальный отклоняющий барабан. Привод устанавливается на раме. Повышение мощности привода достигается по средствам увеличения числа двигателей в нем или увеличения их мощности.

Присутствует и такая проблема, что обычный конвейер, не приспособленный для более горизонтальных транспортировок, способен перемещать груз под углом не более  $35^\circ$ . Проблема решается тем, что ленточный конвейер, содержащий привод, натяжную станцию, обводной и приводной барабаны, огибающую их грузонесущую ленту, расположенную на роlikоопорах, установленный над грузонесущей ветвью ленты механизм поджима в виде огибающего приводной и обводной барабаны бесконечного тягового органа и упругих прижимных элементов. А также загрузочный бункер, находящийся над грузонесущей ветвью ленты перед механизмом поджима, конвейер снабжен формирующим грузонесущую ветвь ленты в прямоугольный желоб приспособлением, расположенным перед бункером и формирующим ленту в трубу роlikоопорами, размещенными между бункером и барабаном механизма поджима. Причем формирующее приспособление выполнено в виде барабана с расположенными по его торцам с зазором роliками. При этом ось роliков перпендикулярна оси барабана, а упругие прижимные элементы установлены на тяговом органе с возможностью взаимодействия с грузонесущей лентой и могут быть выполнены пружинными, гидравлическими или пневматическими. Также конвейер можно снабдить устройством для центрирования руды, что позволит регулировать её положение на ленте и смещать в направлениях движения ленты. Устройство представляет из себя вал, расположенный над лентой почти вплотную к ней и способный регулировать угол смещения руды на ленте. Это устройство даёт возможность изменять направление движения на поворотах.

Исходя из вышеизложенных предложений по автоматизации транспортировки руды на ленточном конвейере, можно сделать вывод, что, оснастив кон-

вейер большим числом двигателей, или увеличив их мощность, используя современные разработки по стабилизации руды на ленте, можно достичь максимально продуктивного результата. Но следует учесть, что при увеличении максимальной грузоперевозке на ленте, увеличится и затраты энергии, для питания привода.

1. Савкин А.Е. Транспортировка руды на ленточном конвейере // Решение, 2019. С. 78-80.
2. Ленточный конвейер: Пат. 2035366 Рос. Федерация. МПК В65G15/00/ Е.Н. Едапин; № 93002230/03; заявл.12.01.1993; опубл. 20.05.1995.
3. Ленточный конвейер: Пат. 2033954 Рос. Федерация. МПК В65 G15/14 / В.М. Варшанов; № 5009832/03; заявл.05.11.1991; опубл. 30.04.1995.

Серебряков А.А.

### МОДЕРНИЗАЦИЯ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБЕСШЛАМЛИВАНИЯ СИЛЬВИНИТОВОЙ РУДЫ

*В статье рассмотрен процесс флотации хлористого калия, как объект управления. Предложены более эффективные средства автоматизации и управления технологическим процессом.*

Наиболее эффективным методом обесшламливания минеральных удобрений является флотационный метод. Флотационный метод позволяет получать продукт с высокой массовой долей КСl в продукте (95-96%).

Технологический процесс обесшламливания компонентов руды флотационным способом заключается в разделении измельченных компонентов основанном на различной способности их удерживаться на границе раздела фаз в жидкой среде. Применение флотационных реагентов позволяет искусственно изменить смачиваемость минеральной поверхности. Гидрофобные частицы прилипают к пузырькам воздуха, всплывают на поверхность пульпы и образуют минерализованную пену, гидрофильные частицы при этом остаются в объеме суспензии [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Для того, чтобы усовершенствовать показатели производительности, точности, долговечности, легкости обслуживания и безопасности проведения технологического процесса флотации сильвинитовой руды необходимо использовать надежные и функционирующие надлежащим образом средства управления подачей флотореагента и регуляторы уровня.

Плохое регулирование уровнем может привести к значительным колебаниям параметров качества и извлечения, колебаниям циркулирующих нагрузок, переполнению зумпфов и быстрому износу оборудования. Постоянные колебания уровня пульпы указывают на то, что уровень пены редко находится в оптимальном диапазоне для получения заданных результатов.

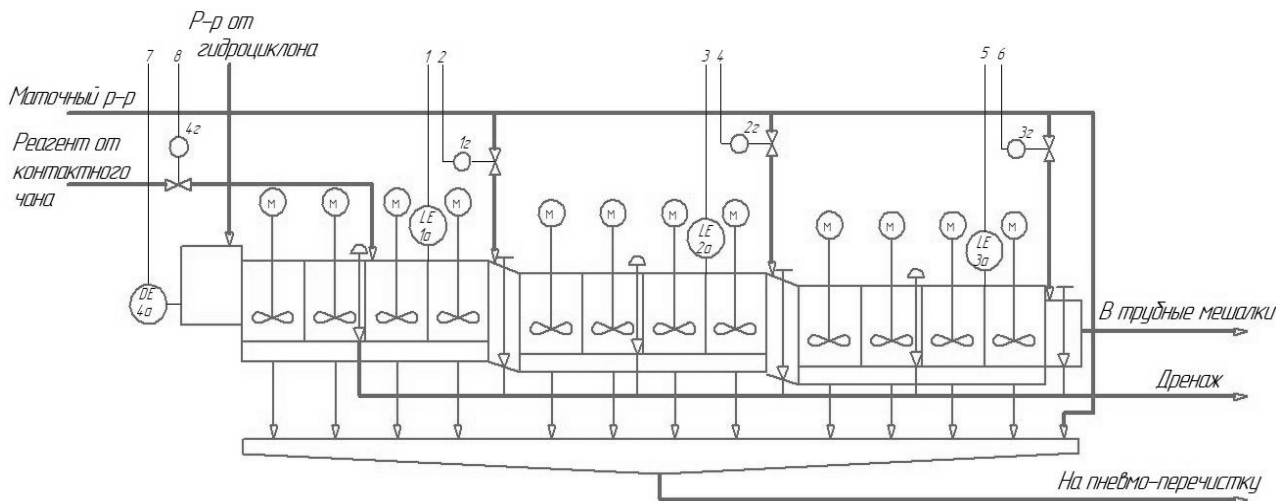


Рис. Механическая флотомашина ФКМ 7,4КМ

Для оптимального дозирования реагентов необходимо получать данные о плотности пульпы [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. В механических флотомашинах перемешивание пульпы, засасывание и диспергирование воздуха осуществляется импеллером [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. Для усовершенствования проведения технологического процесса предлагается использовать следующие средства измерения и регулирования.

Поддержание оптимального уровня во флотомашине достигается путем регулирования расхода маточного раствора. В качестве датчика уровня предлагается использовать интеллектуальный радарный уровнемер с параболической антенной (для более точного измерения уровня, несмотря на наличие вязкой пены) Emerson Rosemount 5408 (1а, 2а, 3а). Данный уровнемер имеет высокую чувствительность и обеспечивает стабильность и надежность измерений.

Для измерения плотности пульпы предлагается использовать гамма-плотномер Экофизприбор ИПБ-1К (4а). Прибор имеет низкую погрешность и обладает высокой надежностью.

Для регулирования вышеназванных параметров предлагается использовать пневматические поршневые приводы Bray 92/93 с шаровым краном в комплекте с электропневмопозиционерами Camozzi YT-3350. Привода Bray отличаются высокой надежностью, высокой производительностью, возможностью монтажа позиционера на привод.

Электропневмопозиционер Camozzi обладает автокалибровкой, жидкокристаллическим дисплеем, ПИД-регулированием, датчиками конечных положений, высокой точностью регулирования, исполнением из нержавеющей стали, степенью защиты корпуса IP66.

1. Вахрушев В.В. Повышение эффективности процессов обесшламливания и выщелачивания в технологии получения хлорида калия из сильвинитовых руд Верхнекамского месторождения / Автореферат дисс. ... канд. техн. наук. Казань: КНИТУ. 2014. 20 с.
2. Карамзин В. И. Процессы и машины для обогащения полезных ископаемых. М.: Наука, 1974. 239 с.

1. Глембоцкий В.А. Флотационные методы обогащения. М.: Наука, 1981. 202 с.

Галимова А.Т., Симонян А.Г.

## СТРУКТУРА И ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМНЫХ ЖУРНАЛОВ ОС LINUX

*Рассмотрена работа системных журналов, их расположение и назначение. Рассмотрена роль журналов регистрации событий в информационной безопасности.*

Системные службы Linux, ядро и всевозможные утилиты выполняют в системе различные действия, информация о которых регистрируется и заносится в соответствующие журналы. Эти журналы содержат информацию о функционировании системы.

В операционной системе Linux за журналирование отвечает система регистрации событий, известная как Syslog. В последних версиях различных дистрибутивов используется ее альтернатива – Rsyslog.

Локальные программы и сервисы формируют текстовые сообщения о происходящих в них событиях и передают их на обработку соответствующей службе. Она, в свою очередь, постоянно отслеживает появление новых сообщений и сравнивает каждую поступившую запись с файлом конфигурации, в соответствии с которым направляет в локальный файл или на терминал пользователя. В отдельных случаях сообщения могут быть направлены напрямую в базу данных [1].

В основном, приложения в Linux записывают журнальную информацию в файлы, находящиеся в каталоге /var/log. Одним из наиболее важных файлов этого каталога является глобальный системный журнал. К достоинствам журналирования Linux также можно отнести то, что журналы регистрации получают понятные имена и последовательно сохраняются в данном каталоге. Однако важно помнить, что расположение журналов зависит от программного обеспечения, реализации настроек по умолчанию или пути, заданного администратором.

В содержимом наблюдаемых сообщений можно выделить три основных компонента – приоритет, заголовок и тело сообщения. В приоритете содержится информация об источнике и уровне значимости сообщения. Заголовок включает в себя отметку времени и имя узла. Тело сообщения обычно содержит некоторую дополнительную информацию о процессе, который сгенерировал сообщение, и сам текст сообщения [2].

Также используется формат сообщений [3], который позволяет представлять информацию, специфичную для конкретного производителя расширений Syslog, в структурированном виде. Структура такого сообщения включает в се-

---

Галимова Алина Талгатовна – магистрант ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики

Симонян Айрапет Генрикович – к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики

бя заголовков сообщения, структурированные данные и тело сообщения. Тем не менее данный формат сообщений в журналах встречается очень редко.

Системные журналы содержат важную информацию о событиях, которую можно использовать с целью анализа состояния безопасности системы[4]. Большинство журналов можно просматривать или анализировать с помощью встроенных средств регистрации событий. Однако ввиду того, что количество записей в подобных журналах обычно очень велико, найти необходимую информацию в них, вручную, чрезвычайно сложно. Поэтому необходимы современные методы анализа журналов для поиска событий, связанных с безопасностью системы [5].

1. Nemeth E. UNIX and Linux system administration hand book. Ben Whaley, 2017. PP. 496-539.
2. Lonvick C. The BSD Syslog Protocol. RFC 3164, 2001.
3. Gerhards. The Syslog Protocol. RFC 5424, 2009.
4. Симонян А. Г. Применение журналов событий антивирусного программного обеспечения. / А.Г. Симонян, Л.В. Новоженин // Сборник трудов XII Международной научно-технической конференции: "Технологии информационного общества". Москва, Московский технический университет связи и информатики (МТУСИ), 14-15 марта 2018 г. В 2-х томах. Том 1. М.: ИД МедиаПаблицер, 2018. С. 381-382.
5. Шелухин О.И. Обнаружение аномалий больших данных неструктурированных системных журналов / О.И. Шелухин, В.С. Рябинин // Вопросы кибербезопасности. 2019, № 2(30) С.36-41.

Сиринов В.Н.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ФИЛЬТРОВАНИЯ СУСПЕНЗИИ БИКАРБОНАТА НАТРИЯ

*Рассматриваются варианты химической технологии, а именно к способу получения кальцинированной соды по аммиачному способу.*

В работе [1] рассматривалась фильтрация бикарбоната натрия с помощью фильтрующей пористой перегородки и вакуум фильтров.

Суспензия бикарбоната натрия с колонн следует (см. рис.) в канал, делящий ее по вакуум-фильтрам, с опущенными внутри их фильтрующими барабанами. Вакуум-фильтры снабжены перемешивающими приборами. С коллектора излишняя взвесь истекает в свод, но из сборника помпа качает суспензию назад в канал. Перемешивающее устройство не дает  $\text{NaHCO}_3$  упасть в днище вакуум-фильтра. Под воздействием вакуума посредством переключателя в барабан поступает раствор, промывающая вода и воздух.

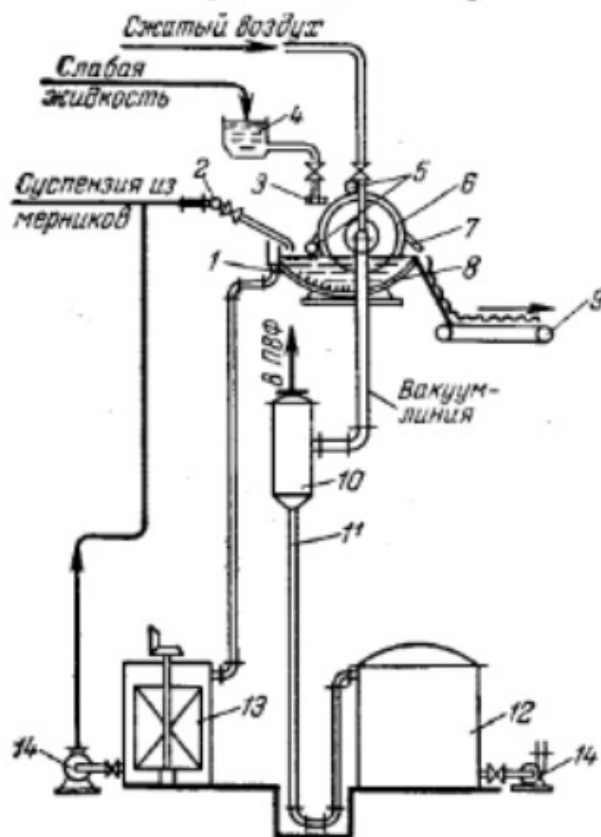


Рис. Типовая технологическая схема отделения фильтрования  
 1 – мешалка; 2 – распределительный коллектор; 3 – корыто для распределения промывной воды; 4 – напорный бачок для промывной воды; 5 – отжимные валики; 6 – фильтрующий барабан; 7 – срезающий нож; 8 – корыто вакуум-фильтра; 9 – транспортер сырого бикарбоната; 10 – сепаратор; 11 – барометрическая труба; 12 – сборник фильтровой жидкости; 13 – сборник с мешалкой для суспензии; 14 – насосы

Однако наиболее оптимальным методом фильтрации суспензии полагают аммиачный метод, так как аммиак совершает в процессе хода постоянный кругооборот, и по этой причине требуется беспокоиться только о восполнении его потерь вследствие улетучивания. Аммиачный метод извлечения соды состоит в насыщении раствора поваренной соли аммиаком и по следующей карбонизации данного раствора углекислым газом.

В качестве примера можно рассмотреть патент [2]. Метод извлечения кальцинированной соды аммиачным способом содержит получение в период абсорбции насыщенного аммиаком очищенного рассола, предкарбонизацию аммонизированного рассола, карбонизацию предкарбонизованной воды, отделение возникшего гидрокарбоната в фильтрах, его промывку для удаления хлоридов промывочной водой при температуре тридцать градусов, кальцинацию гидрокарбоната натрия, дистилляцию фильтровой жидкости. Промывку с хлоридов проводят вплоть до снижения содержания хлоридов в гидрокарбонате натрия, прибывающем в стадию кальцинации, равном 0,075 ... 0,190 мас. % в пересчете в NaCl. При этом pH промывочной воды становится равной 8,5 ...



8,7. Электропроводность фильтровой воды падает с 35 до 25 См/м. В итоге: сокращение разложения гидрокарбоната натрия во время фильтрации, улучшение свойств гидрокарбоната натрия, подаваемого в кальцинацию, повышение производительности карбонизации, сокращение количества дистиллерной жидкости, сокращение расхода пара на дистилляцию фильтровой жидкости.

Однако аммиачный способ имеет и ряд недостатков, таких как большое количество сточных вод, которые выбрасываются, и это очень влияет на окружающую среду. Применение дорого стоящего оборудования. Ну и, конечно, сложность ведения некоторых стадий процесса, таких как стадий абсорбции, фильтрации, карбонизации. В целом аммиачный способ следует признать рациональным с точки зрения производства, но самым вредным для окружающей среды, которая сейчас страдает от производственных заводов. Минус этого способа заключается в том, что происходит произвольная подача воды на промывку слоя бикарбоната на барабане вакуум-фильтра. Следует подавать количество воды, соответствующее размеру кристаллов в слое. Для этого нужно разработать датчик, определяющий размер кристаллов бикарбоната.

1. Сиринов В.Н. Автоматизация фильтрования суспензии бикарбоната натрия // Решение. 2019.
2. Пат. 2283282 Российская Федерация, МПК C01D 7/18. Способ получения кальцинированной соды / Титов В.М., Карпов В.Г., Иванов Ю.А., Лобастов С.А.; заявитель и патентообладатель Титов В.М. № 2005112704/15; заявл. 26.04.2005; опубл. 10.09.2006. 3 с.

Собянин А.В.

## ПАТЕНТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ ТУРБОГЕНЕРАТОРА

*Турбогенератор – неявнополюсный синхронный генератор, основное назначение которого заключается в преобразовании механической энергии в электрическую.*

Генератор состоит из двух частей: движущейся части ротора и неподвижной части статора. Наружный слой ротора покрыт электромагнитами, а внутренняя стенка статора облицована витками медной проволоки.

Переход механической энергии в электрическую от турбины возможен благодаря вращающемуся магнитному полю, создаваемого током постоянного напряжения, который протекает в медной обмотке ротора, из-за чего возникает трехфазный переменный ток, а также напряжение в обмотках статора [1].

Рассмотрим один из патентов парового турбогенератора.

Пары масла при прокачивании через подшипники скольжения могут нагреваться до 80 градусов Цельсия, что ведет к их выделению в окружающую среду, из-за чего ухудшается экологическое состояние этой среды и повышается взрывоопасность.

Также одной из главных проблем является повышение себестоимости тепловой и электрической энергии. Это объясняется безвозвратными потерями при утечках через уплотнения минеральных и синтетических масел, а также при трении в подшипниках. Устранение указанных недостатков можно достичь тем, что трубопровод, на котором поочередно установлены редукционный клапан и водо-водяной радиатор, соединяет между собой два коллектора – нагнетания системы регулирования оборотов и нагнетания системы смазки подшипников скольжения. Коллектор слива системы смазки подшипников и регулирования оборотов также соединены между собой трубопроводом. А подшипники скольжения, сделанные из композитного металлопластмассового упруго деформирующегося материала, выполнены многослойными и эластичными. Такое выполнение турбогенератора позволит повысить КПД энергоблоков в 8 ... 10 раз.

Кроме того, к недостаткам известных устройств можно отнести неработоспособность при смазке водой радиальных и осевых однослойных жестких баббитовых подшипников. Это явление имеет место даже при меньших удельных нагрузках (0,2 ... 0,8 МПа), чем в существующие нагрузки в современных энергетических установках. При смазке маслом подшипники также повреждаются и становятся непригодными для дальнейшего использования. Данный недостаток можно устранить следующим образом: в результате действия гидродинамических давлений, которые развиваются в смазочном слое в клиновом зазоре, происходит деформация многослойных эластичных подшипников. Все это приводит к изменению формы зазора, перераспределению по поверхности гидродинамических давлений, а также к увеличению несущей способности подшипников скольжения. Исходя из эластогидродинамического расчета эластичных подшипников, можно сделать вывод, что благодаря эластоэффекту имеется возможность создания режима жидкостного трения при смазке водой, вязкость которой меньше примерно в 80 ... 100 раз вязкости синтетических и минеральных масел, при удельных нагрузках до 3,0 МПа. Из этого следует, что появляется возможность использовать воду для смазки подшипников скольжения [2].

Рассмотрим также автоматизацию паровой турбины, как одной из главной составляющей парового турбогенератора.

При работе турбины в режимах холостого хода и малых нагрузок, из-за недостаточного заполнения паром, возникает разогрев лопаточного аппарата ступеней цилиндров низкого и среднего давлений. Почти все из известных способов охлаждения лопаточного аппарата паровой турбины, в первую очередь, связаны с подачей в паровое пространство конденсатора охлаждающей пароводяной смеси.

Одним из важнейших недостатков известных паровых турбин, является тот факт, что температура пара на выхлопе цилиндра низкого давления (ЦНД) не понижается при включении в работу захолаживающих устройств. Также, использование добавочной воды для понижения температуры выхлопа может привести к эрозии лопаток, а высокая температура выхлопных патрубков, приводит к расцентровке и появлению вибрации.

Еще одним недостатком является то, что уплотняющий пар при перетекании в ЦНД, а затем в конденсатор не производит полезной работы. А пар, проходящий через концевое уплотнение, попадает на рабочие лопатки последней ступени турбины и разогревает их. Указанные обстоятельства приводят к уменьшению срока службы рабочих лопаток.

Для того, чтобы повысить надежность и экономичность турбины следует охладить пар, который поступает из концевого уплотнения, благодаря смешиванию его с паром, поступающим от направляющего аппарата, и далее направляющегося к рабочим лопаткам. Как следствие происходит безопасное охлаждение последней ступени и выхлопного патрубка турбины [3].

Данные патенты рассматривают известные устройства с различных сторон и указывают на их определенные недостатки. Предложенные способы ликвидации недостатков помогут в большей степени автоматизировать работу уже функционирующих механизмов на производстве.

1. Собянин А.В. Автоматизация турбогенератора // Решение. 2019. С.168-170.
2. Турбогенератор: Пат.2186225 Рос. Федерация. МПК F01D25/18/ Байбородов Ю.И.; Ю.А.Инцин; Н.П.Милютин; В.В.Дикоп; В.Г.Орехов; № 2000121230/06; заявл.07.08.2000;опубл. 27.07.2002.
3. Паровая турбина: Пат.2520255 Рос. Федерация. МПК F01D1/02/ Е.В.Пименов; В.В.Пименов; № 2013104322/06; заявл. 25.01.2013; опубл. 25.06.2014.

Степанов В.В.

### АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РЕКТИФИКАЦИИ АММИАКА В ПРОИЗВОДСТВЕ ВЫСШИХ АЛИФАТИЧЕСКИХ АМИНОВ

*Рассматривается процесс отгонки аммиака из водного раствора в ректификационной колонне. Предложено усовершенствовать систему автоматизации управления процессом.*

Выделение (очистка) аммиака из его смеси с водой и аминами производится на ректификационной колонне. Жидкий аммиак из сепаратора узла отдувки водорода непрерывно подается в ректификационную колонну [1].

Массовая доля компонентов в жидком аммиаке: аммиака – 96%; воды – 1 %; аминов – не более 3%. Объемный расход жидкого аммиака, поступающего в колонну, контролируется по датчику расхода. В колонну ректификации также непрерывно подается аммиачная вода с объёмной долей аммиака не более 25% из сборника дозировочным насосом.

Ректификационная колонна – тарельчатая колпачковая непрерывного действия; количество тарелок – 15 шт; диаметр колонны – 1200 мм; рабочее давление от 1,5 до 2,2 МПа (15 ... 22 кгс/см<sup>2</sup>); температура в нижней части (кубе) колонны от 195°С до 220°С; температура верхней части колонны от 40°С до 60°С.

---

Степанов Владислав Владимирович – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Снижение температуры верхней части колонны ниже 40°C недопустимо во избежание засорения тарелок аминами, содержащимися в исходной смеси [2].

Температура в колонне контролируется в двух точках:

- температура от 195°C до 220°C в кубе колонны;
- температура от 40°C до 60°C в верхней части колонны.

В данном технологическом процессе используются устаревшие пневматические приборы, данные приборы необходимо заменить, для увеличения надёжности, качества, точности и устойчивые к высоким температурам данного процесса.

Для измерения расхода необходимо использовать камерную диафрагму, установленную на фланцах трубопровода, после которой устанавливается датчик перепада давления фирмы Yokogawa марки EJX 110A. Его выходной сигнал от 4 до 20 мА постоянного тока соответствует величине измеренного дифференциального давления. Точный и устойчивый чувствительный элемент позволяет измерять, помимо расхода и уровня, абсолютное, избыточное, статическое давление до 25МПа. для измерения расхода кристаллизующихся сред устанавливаем вихревой расходомер PROline Prowirl 72F. Расходомер прост в настройке и эксплуатации, а также совместим с микропроцессором, поэтому подходит для данного процесса.

Для измерения избыточного давления датчик Yokogawa EJX530A с верхним пределом измерения 50 МПа, выходным сигналом от 4 до 20мА и классом точности 0,065 [3].

Для измерения уровня микро импульсный уровнемер Level flex FMP 54. Он подходит для измерения уровня в экстремальных рабочих условиях (при высокой температуре и высоком давлении в резервуаре), обеспечивает максимальную надёжность измерений даже в случае турбулентности поверхности. Соответствует требованиям для работы в любых взрывоопасных средах. Максимальная длина тросового зонда 35 м с возможностью его замены, а также изменения его длины.

Для измерения температуры термопреобразователи сопротивления ТСМУ-Ех и ТСПУ-Ех. Термопреобразователи предназначены для измерения температуры нейтральных и агрессивных сред. Основные преимущества: повышенная помехоустойчивость, возможность передачи информации на более далёкие расстояния, широкий диапазон измерения (ТСМУ-Ех от -50 до +180°C, ТСПУ-Ех от 0 до +650°C), малая потребляемая мощность (не более 0,5 Вт), устойчивые в воздействию температуры окружающей среды от -40 до +60°C. Датчики выполнены в соответствии с требованиями и предназначены для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок. В связи с этим приборы совместимы с моим технологическим процессом [4].

В схемах регулирования не обойтись без исполнительных механизмов, в процессе используются регулирующие клапаны в комплекте с электропневматическим позиционером линейного типа IP-8000, который предназначен для пропорционального управления перемещением исполнительных механизмов, приводами регулирующей арматуры. Преимущества: Устойчив к ударным и

вибрационным нагрузкам, высокая точность позиционирования, Стабильное управление даже малогабаритными исполнительными устройствами, Возможность установки на различные типы пневмоприводов, взрывозащищенное (IP8\*00-000-X14) и низкотемпературное взрывозащищенное (IP8\*00-000-X14-L) исполнения, исполнение с датчиком положения, выход 4 ... 20 мА.

Данная технология выпускает продукцию, пользующуюся спросом (например, в многотоннажном производстве хлорида калия), предложены современные средства автоматизации для достижения эффективности системы управления.

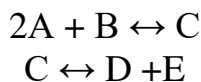
1. Кутепов А.М., Бондарева Т.И., Беренгартен М.Г. Общая химическая технология. М.: Высшая школа, 1990. 520 с.
2. Технологический регламент ТР 11/0418-18-11 цеха высших алифатических аминов филиала «Азот» ОАО «ОХК «УРАЛХИМ». 250 с.
3. Беккер В.Ф. Решение технологических проблем действующего производства средствами автоматизации. Пермь: ПНИПУ, 2012. 312 с.
4. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений. Л.: Химия, 1983. 336 с.

Сырчиков А.С., Беккер В.Ф.

#### МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СИНТЕЗА КАРБАМИДА В СРЕДЕ MATHCAD

*Рассматривается химизм образования карбамида. На основе экспериментальных данных, при помощи дифференциальных уравнений, моделируется процесс синтеза с целью наблюдения за концентрацией образующегося карбамида при изменении температуры.*

В общем виде реакция имеет вид:



Уравнение кинетики имеет следующий вид:

$$R_1 = k_1 \cdot C_A^2 \cdot C_B$$
$$R_2 = k_2 \cdot C_C$$
$$R_3 = k_3 \cdot C_C$$
$$R_4 = k_4 \cdot C_D \cdot C_E$$

где:  $C_A$ ,  $C_B$ ,  $C_C$ ,  $C_D$ ,  $C_E$  – мольные концентрации компонентов реакции,  $C_A$  – концентрация жидкого аммиака  $NH_3$ ,  $C_B$  – концентрация газообразной двуокиси углерода  $CO_2$ ,  $C_C$  – концентрация карбамата аммония,  $C_D$  – концентрация карбамида в плаве синтеза,  $C_E$  – концентрация воды в плаве синтеза карбамида,  $R$  – скорость протекания реакции.

Дифференциальные уравнения химической реакции:

---

Сырчиков Александр Сергеевич – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет  
Беккер Вячеслав Филиппович – к.т.н., профессор Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет

$$\frac{d(VC_A)}{dt} = C_{A_0} - 2 \cdot k_1 C_A^2 C_B + k_2 C_C$$

$$\frac{d(VC_B)}{dt} = C_{B_0} - k_1 C_A^2 C_B + k_2 C_C$$

$$\frac{d(VC_C)}{dt} = C_{C_0} + k_1 C_A^2 C_B - k_2 C_C - k_3 C_C + k_4 C_D C_E$$

$$\frac{d(VC_D)}{dt} = k_3 C_C - k_4 C_D C_E$$

$$\frac{d(VC_E)}{dt} = k_3 C_C - k_4 C_D C_E$$

Реализация математической модели в MathCad и результаты моделирования показаны на рисунках.

$$D(n,x) := \begin{bmatrix} \frac{Ca - x_1}{\tau} - 2 \cdot A1 \cdot e^{-\left(\frac{E_1}{t \cdot R}\right)} \cdot (x_1)^2 \cdot x_2 + A2 \cdot e^{-\left(\frac{E_2}{t \cdot R}\right)} \cdot x_3 \\ \frac{Cb - x_2}{\tau} - A1 \cdot e^{-\left(\frac{E_1}{t \cdot R}\right)} \cdot (x_1)^2 \cdot x_2 + A2 \cdot e^{-\left(\frac{E_2}{t \cdot R}\right)} \cdot x_3 \\ \frac{Cc - x_3}{\tau} + A1 \cdot e^{-\left(\frac{E_1}{t \cdot R}\right)} \cdot (x_1)^2 \cdot x_2 - A2 \cdot e^{-\left(\frac{E_2}{t \cdot R}\right)} \cdot x_3 - A3 \cdot e^{-\left(\frac{E_3}{t \cdot R}\right)} \cdot x_3 + A4 \cdot e^{-\left(\frac{E_4}{t \cdot R}\right)} \cdot x_4 \cdot x_5 \\ A3 \cdot e^{-\left(\frac{E_3}{t \cdot R}\right)} \cdot x_3 - A4 \cdot e^{-\left(\frac{E_4}{t \cdot R}\right)} \cdot x_4 \cdot x_5 \\ A3 \cdot e^{-\left(\frac{E_3}{t \cdot R}\right)} \cdot x_3 - A4 \cdot e^{-\left(\frac{E_4}{t \cdot R}\right)} \cdot x_4 \cdot x_5 \end{bmatrix}$$

n := 0..100  
 $\underline{\underline{C}} := \text{rkfixed}(x, 0, 30, 100, D)$

Рис. 1. Реализация модели в MathCAD

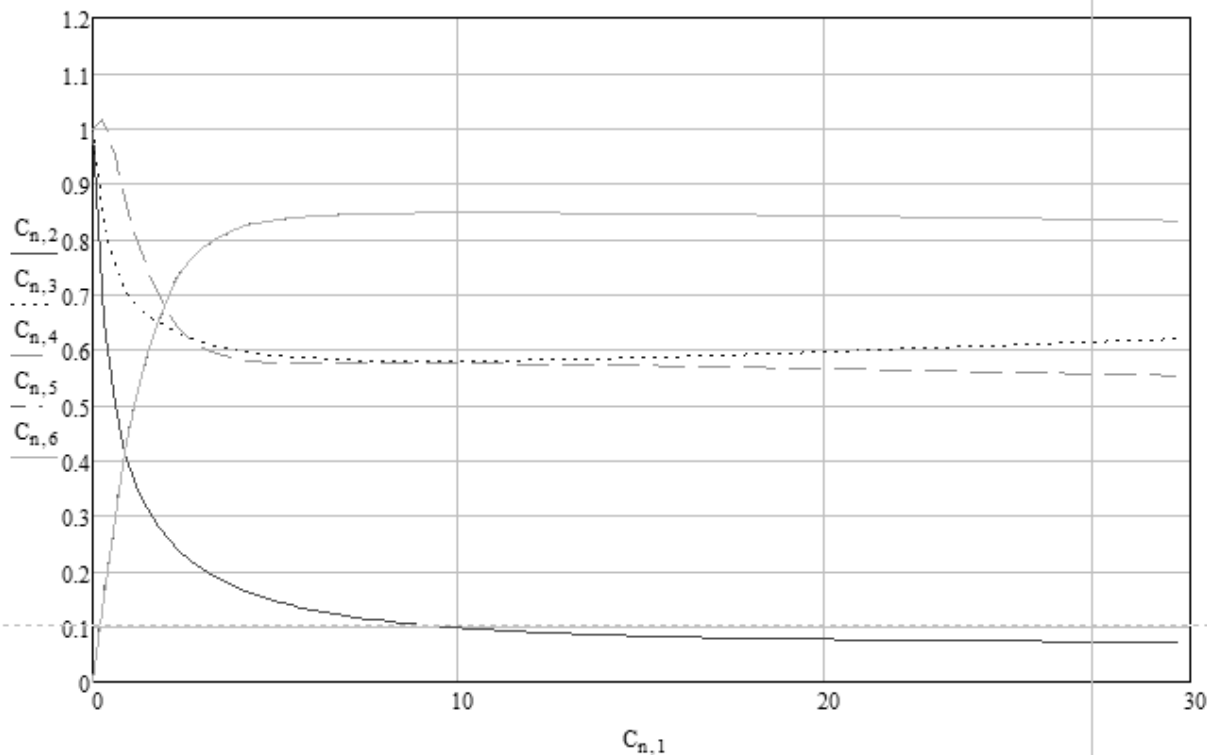


Рис. 2. Результаты моделирования

Вывод: с помощью данной модели можно наглядно проследить за изменением концентрации при повышении или понижении температуры, а также выбрать наиболее подходящую температуру для получения готовой продукции.

1. Горловский Д.М., Альтшулер Л.Н., Кучерявый В.И. Технология карбамида, 1981. 320 с.
2. Холоднов В.А., Решетиловский В.П., Лебедева М.Ю., Боровинская Е.С. Системный анализ. Компьютерное моделирование и оптимизация объектов химической технологии в MATHCAD и EXCEL, 2007. 434 с.

Куверзанов А.С., Голубев С.А., Тимофеев А.А.  
**ОПТИМИЗИРОВАННЫЙ ПОИСК ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ РЕШЕТОМ  
 ЭРАТОСФЕНА НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVA**

*Описан алгоритм нахождения всех простых чисел до определенного числа с помощью известного способа «фильтрации» Решето Эратосфена. Сделана попытка минимизировать затрачиваемую на поиск память. Выполнение задачи было проведено с помощью языка программирования Java.*

---

Тимофеев Алексей Андреевич – старший преподаватель ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
 Куверзанов Алексей Сергеевич – студент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
 Голубев Сергей Андреевич – студент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

Прежде чем начать решать задачу, нужно разобраться, как работает алгоритм и как происходит нахождение простых чисел выбранным нами способом. Его и реализовал математик Эратосфен Киренский [2].

Классический вариант алгоритма заключается в последовательном вычеркивании всех составных чисел до тех пор, пока не останутся нужные нам, причем на каждом шаге время на выборку сокращается, т.к. многие составные числа отсеиваются на начальных этапах [1]. Для нахождения всех простых чисел, представленных в области от 2 до  $n$ , используя метод Эратосфена, должны быть выполнены следующие шаги:

1. Выписать все целые числа от 2 до  $n$  (2, 3... $n$ ).
2. Представим, что переменная  $x=2$  – первому из искомым чисел
3. Вычеркнуть из списка числа от  $2x$  до  $n$  с шагом  $x$  (числа кратные  $x$ ), см. рисунок
4. Найти первое не использованное до этого число в нашем списке.
5. Присвоить значению  $x$  найденное значение, см. рисунок 2.
6. Повторять действия 3 и 4, пока не закончатся все свободные числа. Теперь все не зачёркнутые числа в списке – это все простые числа от 2 до  $x$ .

Выше было представлено классическое описание алгоритма. Скорость работы алгоритма можно увеличить, оптимизировав ресурсы затрачиваемой памяти и время выполнения [2]. На шаге № 3 возможно зачеркивать числа не подряд, а начиная сразу с числа  $x^2$ , потому что все составные числа, которые меньше, уже вычеркнуты. И, соответственно, останавливать работу программы можно, когда  $x^2$  станет больше, чем  $n$ . Нужно учитывать очень важный момент: все простые числа, не учитывая 2, являются нечётными, и поэтому мы можем считать шагами по  $2x$ , начиная с  $x^2$ . Все оставшиеся являются простыми [1].

Объем потребляемой памяти сокращается за счет удаления вычеркнутых непростых чисел. Также для решения используется сегментация и другие не менее полезные действия.

```
private Main() {
    bases = new ArrayList<>();
    bases.add(new BaseCouple(2, 2));
    bases.add(new BaseCouple(3, 3));
}

private void addNextBase() {
    int applicant = bases.get(bases.size() - 1).base + 1;
    for (int i = 1; i*i < bases.size(); i++) {
        BaseCouple p = bases.get(i);
        while (p.finalIntersection < applicant) {
            p.finalIntersection += p.base;
        }
        if (p.finalIntersection == applicant) {
//restart
            applicant += 1;
            i = -1;
        }
    }
}
```

Рис. Места модификации программы



После оптимизации потребление ОП составило 260 Кб, что на 35% меньше, чем в классическом алгоритме. Поточков задействовано на 3 меньше. Утилизация ЦПУ снизилась на 15%

1. Эратосфеново решето. Элоквиция. М.: Советская энциклопедия, 1957. С. 141.
2. Гальперин Г. Просто о простых числах // Квант. 1987. № 4. С. 10-14.

Тищенко И.А.

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ BIGDATA В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

*Цифровая экономика среди всех применяемых моделей приобретает главенствующее положение. Это связано с оцифровкой всей применяемой информации на различных уровнях мирового сообщества, начиная с населения и организаций и заканчивая отраслями и государствам. Одним из инструментов цифровизации общества является технология больших данных или BigData. Автором рассматриваются особенности ее применения в современном экономическом пространстве.*

В настоящее время различные государства активно реализуют инновационную деятельность в большинстве сфер экономического развития. Такое направление развития будет продолжаться и в перспективе. Поэтому возрастает значение прогнозирования инновационной деятельности в мировом сообществе и в Российской Федерации в том числе.

Прежде всего, прогнозирование направлено на научно-исследовательские разработки. Это связано с тем, что для последовательного и стабильного продвижения на рынке инноваций необходимо проводить исследования рыночной конъюнктуры с целью формирования новых инновационных проектов, а также изготовления новых инновационных продуктов на основе данных разработок и продвижение этих продуктов на рынок.

Так же прогнозирование должно быть направлено на предположение возможного развития каждой из отраслей экономики с целью установления более преимущественного развития цифровой экономики в данном направлении.

Также прогнозирование инновационного функционирования предприятий, отраслей и государств позволяет провести оценку возникновения критической ситуации деятельности на международном рынке среди иных стран, отраслей и предприятий. Это будет способствовать более глубокому пониманию внешней сферы деятельности различных организаций, отраслей и государства с целью выработки верной стратегии развития инновационной деятельности на международном рынке.

В настоящее время на международном рынке имеет широкое развитие технология больших данных или BigData. Согласно международному опыту данная технология уже применяется во многих странах и сферах функционирова-

ния. В Российской Федерации подобная технология только начинает применяться пока отдельными предприятиями. Например, в 2009 году данную технологию применяли всего несколько зарубежных компаний на общую сумму 100 млн. долл., а в ближайшем будущем и в стратегической перспективе применение данной технологии станет более обширной в мировом сообществе. Общая выручка при этом достигнет отметки 90 млрд. долл. и выше [1]. Самую большую долю развития данного рынка занимает программное обеспечение, а самая маленькая приходится на аппаратное обеспечение. Профессиональные сервисы уже набирают мощь своего развития, а в ближайшем будущем данные сервисы будут применяться в практике функционирования большинства предприятий международного и отечественного рынков.

Наибольшее воздействие на рынок реализации применения BigData является информационно-коммуникационных технологии. Чуть меньшее влияние относится к сферам функционирования таким как: финансовый сектор и потребительские товары. Самое маленькое воздействие оказывает горнодобывающая промышленность.

Это характеризует степень применения данной технологии в разных сферах функционирования. И чем развитее сфера функционирования с позиции автоматизации и применения различных технологий, тем больше возможностей существует в применении технологии BigData с целью получения, обработки и последующей передачи информации.

Эксперты IDC характеризуют существенный рост применения данной технологии на предприятиях, отраслях и государствах. В 2020 году рынок реализации технологии BigData получит прибыль величиной 189,1 млрд.долл. или почти 200 млрд.долл.

Подобное развитие событий может привести к резкому увеличению применяемости данной технологии по отношению к 2018 году или около 12%.

Прогнозные данные применения технологии BigData предполагают, что самой большой сферой применения данной технологии в текущем году является компьютерная сервисная система, которая сможет получить прибыль в объеме 77,5 млрд. долл. Чуть меньше сможет получить программное обеспечение – 67,2 млрд. долл. Аппаратное обеспечение заработает на применении технологии BigData 23,7 млрд. долл., а бизнес-процессы увеличатся до уровня 20,7 млрд.долл.

Кроме выше приведенной полученной выручки для последующего развития применения данной технологии необходимо осуществить дополнительные расходы. Если с 2018 года по 2022 год коэффициент CAGR согласно статистике IDC составит 13,2%, то прибыль данной сферы возрастет до 274,3 млрд.долл. Эксперты подтверждают, что больше всего вложений в развитие применения данной технологии осуществят США [2].

- 
1. Azure Big Data solution //URL:<http://innovyt.com/azure-big-data-solution/>
  2. Крупин А. ИТ-рынок в цифрах: статистика и прогнозы развития//URL:<https://servernews.ru/987595>

Тодика А.А.

## АГЕНТНОЕ ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СОСТАВЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Рассматривается совместное функционирование и взаимодействие ПО агентного имитационного моделирования и ГИС-технологий, направленное на создание эффективной системы физической защиты для обеспечения информационной безопасности.*

Развитие современных технологий происходит очень стремительно, и это касается подавляющего большинства сфер деятельности человека. Информация стала общедоступной, что позволяет как ускорить темп развития информационных систем, так и воспользоваться ею в корыстных целях, злоумышленниками. Нарушение целостности, доступности и конфиденциальности является основной задачей, а получение с этого прибыли, как правило, основным мотивом. Именно поэтому тема информационной безопасности как никогда актуальна.

Географические информационные системы (ГИС) являются современным инструментом, позволяющим уменьшить затраты труда, сократить необходимое время на реализацию задания и сэкономить ресурсы предприятия. ГИС позволяет выполнять функции, которые раньше приходилось делать людям вручную [1]. Современные технологии позволили людям создать ПО ГИС, в основе которого лежит картография, которое прямо сейчас используется в сельском хозяйстве, при перевозке грузов, в логистике, в энергетике, торговле, в военной сфере (оборона и разведка), в федеральном правительстве и органах власти, а также во многих других сферах. Область применения ограничивается лишь фантазией человека [2].

Благодаря системам агентного имитационного моделирования появилась возможность проанализировать множество различных ситуаций нападения (вторжения) злоумышленников и нарушителей, вариантов обороны территориально-распределенных объектов. Данный вид моделирования невероятно эффективен и не обходится без использования в крупных организациях [3]. На текущий момент оно нашло применение в математике, механике, биологии и медицине, в сложных вычислениях, в системах связи, в моделировании боевых действий, науке и множестве других областей [4].

Одним из алгоритмов использования данного программного обеспечения для осуществления информационной безопасности является первоначальное использование ГИС-технологий, а затем уже использование технологий имитационного моделирования. В первой части, при помощи ПО ГИС, за основу берется необходимая область на карте местности, далее строится территориально-распределенный объект на выбранной области, производится оснащение ТРО различными средствами физической защиты, средствами технической защиты информации, производится правильная расстановка сил и правильное исполь-

зование ресурсов организации, где так же учитывается планировка помещений и зданий внутри ТРО. За составление данной комплексной системы, плана и графика работы организации отвечают обученные операторы-специалисты. Следующим этапом используется ПО агентного имитационного моделирования, которое работает на основе уже проделанной работы в первой части при помощи ПО ГИС. Агентом является каждый человек, каждое техническое средство, каждая машина и здание, абсолютно все, с чем можно взаимодействовать. После внесения агента и его характеристик в базу данных специального программного обеспечения, происходит моделирование множества различных ситуаций, которые могут показать как оптимальное решение по использованию выбранной местности в сельском хозяйстве, так и выявить максимальную эффективность для обеспечения информационной безопасности или ведения обороны во время боевых военных действий. Направление использования зависит от предпочтений компании и поставленной задачи оператору-специалисту.

Рассматриваемое совместное функционирование и взаимодействие между собой ПО агентного имитационного моделирования и ГИС-технологий позволило совместить две системы, при использовании которых результаты и достижения предприятия будут доведены до эффективного максимума. ПО ГИС позволит руководству правильно распоряжаться ресурсами компании, а ПО для моделирования позволит заблаговременно проанализировать все возможные угрозы и сократить необходимое время для обеспечения информационной безопасности, что позволит направить данный важный ресурс в другие области данной организации.

Совокупность работы этих двух систем со временем становится все актуальнее и необходимее в большинстве отраслях жизни человека, которые растут с каждым днем.

- 
1. Самардак А.С. Геоинформационные системы. Владивосток, 2005. 124 с.
  2. Области применения ГИС-технологий //URL: <https://pandia.ru/text/77/223/18300.php>.
  3. Бобков С.П. Моделирование систем / С.П. Бобков, Д.О. Бытев. Иваново: ИГХТУ, 2008. 157 с.
  4. Лычкина Н.Н. Современные технологии имитационного моделирования и их применение в информационных бизнес-системах. М.: МИЭМ, 2006. С. 64-73.

Тютюных А.А.

#### МОДЕЛЬ СОВЕТУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНОГО ТРЕНАЖЕРНОГО КОМПЛЕКСА ПОРТАЛЬНОГО КРАНА

*Статья посвящена актуальной задаче разработке модели советующей системы. В статье приведены вывод и описание модели советующей системы для перемещения груза для тренажера крановщика.*

---

Тютюных Артём Александрович – аспирант ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Перегрузочные краны широко используются практически во всех областях промышленности. Высокая точность позиционирования грузов важна при работе с кранами, так как она уменьшает время процессов разгрузки/погрузки, энергозатраты и риск возникновения аварий. Поэтому разработка алгоритмов и методов, повышающих эффективность профессиональной подготовки операторов перегрузочных кранов, а именно, разработка модели, которая в автоматическом режиме генерирует необходимые управляющие сигналы для перемещения груза в конечную позицию, является актуальной задачей. Актуальность данной задачи подтверждают другие научные работы в данной области [1, 2]. Также разрабатываемая модель поможет автоматизировать процесс обучения операторов перегрузочных кранов.

Разрабатываемая советующая система на основе информации об объектах виртуальной области должна выполнять расчет управляющих воздействий, которые необходимо совершить оператору в рамках перегрузочного процесса.

На вход модели советующей системы должна подаваться информация о промежуточных точках оптимальной траектории перемещения груза. Результатом работы модели будет являться вывод управляющих сигналов на экран оператора.

Стоит отметить, что модель разрабатывается для компьютерного тренажерного комплекса порталного крана кафедры ИТАС ПНИПУ, в котором управление краном выполняется с помощью дискретных элементов управления.

В рамках работы были проанализированы несколько работ по автоматическому управлению перегрузочными кранами [3, 4]. Ни в одной работе не было представлено алгоритма, который рассчитывает управляющие сигналы для дискретных элементов управления, что подтверждает необходимость дальнейших исследований.

Для описания перемещения груза порталного крана были построены математические модели отдельно по каждому типу движения (кроме перемещения крана), а именно: изменение вылета стрелы, поворот стрелы и изменение длины троса. Эти модели представлены в виде моделей пространства состояний.

Далее была построена модель двигателей крана. Особенностью двигателей является постепенный разгон после подачи управляющего сигнала на него. В крановых двигателях это особенно проявляется из-за большой массы крана и переносимого груза. В качестве модели двигателей используется апериодическое звено второго порядка, которое позволяет имитировать плавный набор и сброс скорости при переключении передач двигателя.

В качестве регулятора используется линейно-квадратичный регулятор, как один из наиболее простых, надежных и используемых регуляторов [5]. Линейно-квадратичный регулятор заключается в построении управления в форме статической линейной обратной связи по состоянию.

Далее необходимо преобразовать полученное от регулятора значение в управляющий сигнал. Для этого был разработан алгоритм, который на основе информации о текущем положении груза, угле отклонения, и других данных

виртуальной области преобразует полученное значение в сигнал пульта управления крана отдельно по каждому типу движения крана.

Имея модель двигателей и алгоритм преобразования, была получена модель советующей системы, которая представлена на рисунке.

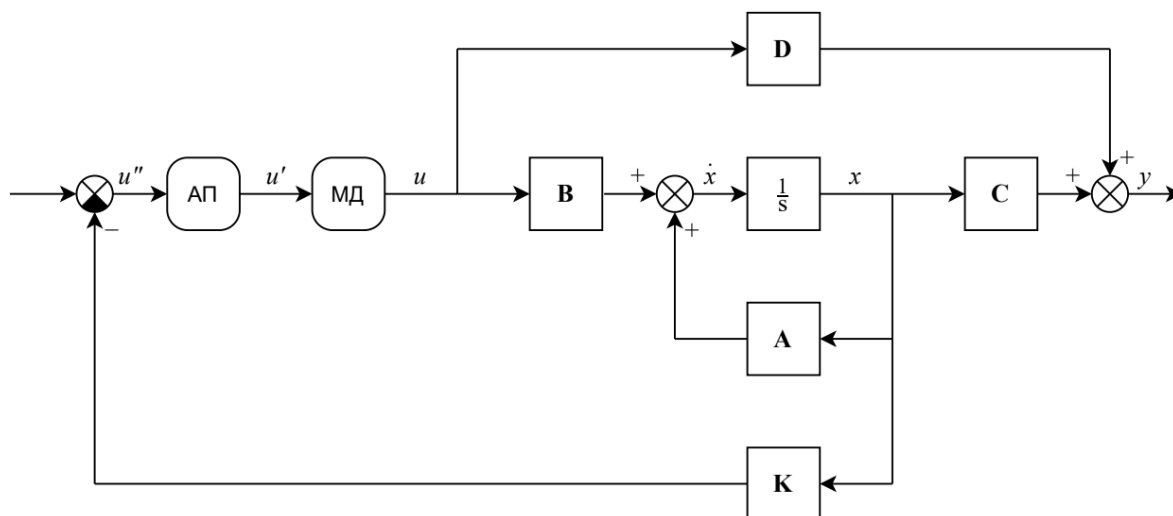


Рис. Модель советующей системы

На рисунке А, В, С, D – матрицы пространства состояний; К – матрица усиления; АП – алгоритм преобразования; МД – модель двигателей;  $u''$  – управляющее воздействие, полученное линейно-квадратичным регулятором;  $u'$  – управляющий сигнал;  $u$  – управляющее воздействие, отвечающая за изменение вылета стрелы, поворот стрелы или изменение длины троса;  $x$  – вектор состояния;  $y$  – вектор выхода.

При реализации разработанной модели использовались характеристики портального перегрузочного крана «Аист». Результаты моделирования показали, что разработанная модель генерирует последовательность управляющих сигналов, которые обеспечивают перемещение груза из одной точки в другую с минимальным числом колебаний.

1. Долгова Е. В. Моделирование динамики перемещения груза в компьютерном тренажере погрузочно-разгрузочного устройства / Е.В. Долгова, Р.А. Файзрахманов, Д.С. Курушин, Л.Н. Кротов, А.Б. Федоров, А.Ф. Хабибулин, В.С. Шилов, Е.А. Ромин, Р.Р. Бакунов, Р.Р. Бикметов, И.С. Полевщиков // Вестник московского государственного областного университета. Серия: физика-математика. 2012. № 2. С. 57-64.
2. Васильев Е. М. Система оптимального управления подвешенным грузом // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2012. Т. 8, № 1. С. 25-30.
3. Golafshani A. R. Computation of time-optimal trajectories for tower cranes / A.R. Golafshani, J. Aplevich // Proceedings of International Conference on Control Applications. 1995, С. 1134-1139.

4. Blackburn D. Command shaping for nonlinear crane dynamics / D. Blackburn, W. Singhose, J. Kitchen, V. Patrangenaru, J. Lawrence, T. Kamoi, A. Taura // Journal of Vibration and Control. 2010. Т. 16, № 4. С. 477-501.
5. Siradjuddin I. State space control using LQR method for a cart-inverted pendulum linearised model / I. Siradjuddin, B. Setiawan, A. Fahmi, Z. Amalia, E. Rohadi // International Journal of Mechanical & Mechatronics Engineering IJMME-IJENS. 2017. Т. 17, № 1. С. 119-126.

Федосеева К.А.

#### ПОДСИСТЕМА ЗАХВАТА ИЗОБРАЖЕНИЙ ПЕННОГО СЛОЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ФЛОТАЦИИ КАЛИЙНОЙ РУДЫ

*Рассмотрена проблема управления процессом пенной флотации при обогащении руд. Проведен обзор и анализ существующих систем захвата видеоизображений и выявлены их недостатки. Описан разработанный алгоритм по захвату и обработке изображений.*

В последнее десятилетие интенсивно развиваются системы технического зрения (СТЗ). Под системой технического зрения понимается специальное сенсорное устройство, с помощью которого можно обеспечить получение качественных изображений, их последующую обработку и преобразование. Основная задача, решаемая СТЗ, заключается в контроле и измерении геометрических параметров различных объектов. Применение СТЗ исключает оператора из процесса принятия решения о значении измеряемой физической величины, что объективно улучшает показатели точности, достоверности и производительности измерений [1].

В настоящее время системы визуального контроля широко применяются в разных областях науки, промышленности и техники. В частности, они используются для получения данных о местонахождении, контроля состояния объектов, распознавания любых объектов разных форм [2,3,4].

Однако одним из сложно управляемых процессов до сих пор остается процесс пенной флотации при обогащении руд. Пенная флотация - это процесс, при котором гидрофобные частицы прилипают к вводимым в пульпу пузырькам воздуха или газа и поднимаются с ними кверху, образуя пену, а гидрофильные частицы остаются взвешенными в пульпе. В зависимости от различных условий работы визуальные признаки слоя пены изменяются и могут быть использованы для обеспечения важных рекомендаций рабочего состояния производства. Однако недостатком этого метода является использование наблюдений оператором, поэтому, любые решения по изменению процесса остаются субъективными. Исходя из этого, задача уменьшения влияния человеческого фактора является актуальной.

Проведя обзор существующих решений по рассмотренной проблематике, описанный подробно в работе [5] было выявлено, что в основном все разработ-

ки применены к флотации угля, полиметаллических руд и т.д., информации о применении машинного зрения калийной руды не было найдено. В других работах распознается только блик, недосвеченные пузырьки не учитываются, что в свою очередь не позволяет обрабатывать изображения, полученные в более широких условиях съемки. Поэтому было принято решение о модификации алгоритмов обработки видеоизображений пены, позволяющих повысить качество принимаемых флотатором решений по управлению процессом.

Одним из первых этапов решения поставленной цели было принято разработать подсистему для захвата видеоизображения. Так как, несмотря на то, что существует множество систем для захвата изображений, они обычно не подходят для конкретной задачи. Так как они или имеют ограниченный ряд возможностей, или наоборот обладают излишним функционалом. Примером могут служить различные видеоплееры, такие как MPlayer, Media Player и др., которые позволяют работать с видеофайлами и изображениями, но большинство из них не позволяет получить изображения с видеокамер, кроме того они не позволяют обрабатывать захваченное изображение.

Разработанный алгоритм по захвату и обработке изображений, видеофайлов и видеопотока состоит из нескольких этапов. Программа захватывает один кадр и выводит его на экран. После этого выделяется область ROI (область интереса), которая копируется в новое изображение и после изображение приводится к серому и высчитывается освещенность. При наступлении «перевала» - момента, когда возрастающая в течение какого-либо времени освещенность начинает уменьшаться, производится бинаризация изображения, также в это время просчитываются параметры, такие как значения RGB-каналов, количество пузырей, среднее расстояние между пузырями, медиана расстояний, и максимальный порог бинаризации. Далее изображение ROI копируется и с него убираются шумы, то есть слишком большие и малые пузыри, данное изображение выводится в окно. После этого, если конец видео не достигнут, то цикл повторяется.

Для реализации представленного алгоритма был выбран язык C++, так как он является «мощным» и многофункциональным языком программирования. В качестве библиотеки для обработки изображений используется библиотека компьютерного зрения OpenCV. В качестве компилятора было принято решение использовать компилятор GCC для языков C/C++ GCC. Для связывания библиотеки OpenCV и компилятора GCC использовалась подсистема автоматизации сборки ПО из исходного кода – Cmake.

- 
1. Особенности и преимущества системы технического зрения //URL: <https://techtrends.ru/resources/articles/sistemy-tekhnicheskogo-zreniya-osobennosti-i-preimushchestva>.
  2. Селищев В.А. Интеллектуальные системы видеонаблюдения в комплексах безопасности //В.А. Селищев, К.А. Могилин // Известия тульского государственного университета. Технические науки. 2020. № 3. С.89-94.



3. Шилин А.Н. Система технического зрения робота для контроля геометрических параметров обечаек / А.Н. Шилин, Д.Г. Сницарук // Приборы и системы. управление, контроль, диагностика. 2019. № 8. С.36-43.
4. Балбанов П.В. Система технического зрения для контроля качества плодоовощной продукции / П.В. Балбанов, В.А. Юдаев. // Промышленные АСУ и контроллеры. 2020. № 3. С.10-15.
5. Федосеева К.А. Управление процессом флотации калийной руды с использованием видеоизображений пенного слоя // Молодежная наука в развитии регионов. Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых. Пермь: ПНИПУ. 2020. С.67-70.

Ханова А.А., Озерова М.И.  
АНАЛИЗ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
БИБЛИОТЕКИ ML.NET

*В данной статье рассматривается применение ML.NET библиотеки и ее сценария классификации изображений для анализа графических изображений человека и оценки его благонадёжности перед банком.*

Банковская система требует тщательной проверки своих клиентов перед предоставлением услуги кредитования[1]. Для проверки благонадёжности клиента предложен алгоритм анализа личности кредитозаемщика по графическим изображениям в социальных сетях. На изображениях распознаются объекты, по которым определяется рейтинг благонадёжности. Выбранным объектам присвоены весовые коэффициенты. Для реализации предложенного решения была использована ML.NET библиотека. ML.NET – это простой и интуитивно понятный механизм для использования алгоритмов машинного обучения в приложениях на платформе .NET без использования сторонних сервисов. В данной библиотеке есть четыре вида сценария обучения.

Для решения поставленной задачи был выбран сценарий классификация изображений: импортировать данные →обучить модель →оценить модель →сгенерировать код [2, 3]. Данная модель обучения использует алгоритм dnn+resnet50 – «остаточные» CNN для классификации изображений. В основу работы приложения был заложен метод дерево принятия решения, который представлен на рис. [4].

На рис. 1 показано, что в модели есть алгоритм, который работает по принципу вычисления среднего значения по всем объектам. Но на результат принятия решения влияет условие формулы. Формула представлена как произведение суммы всех объектов на их вес. В данной ситуации вес объекта является ключевым звеном, которое влияет на принятие решения.

---

Ханова Анастасия Александровна – студентка ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
Озерова Марина Игоревна – к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

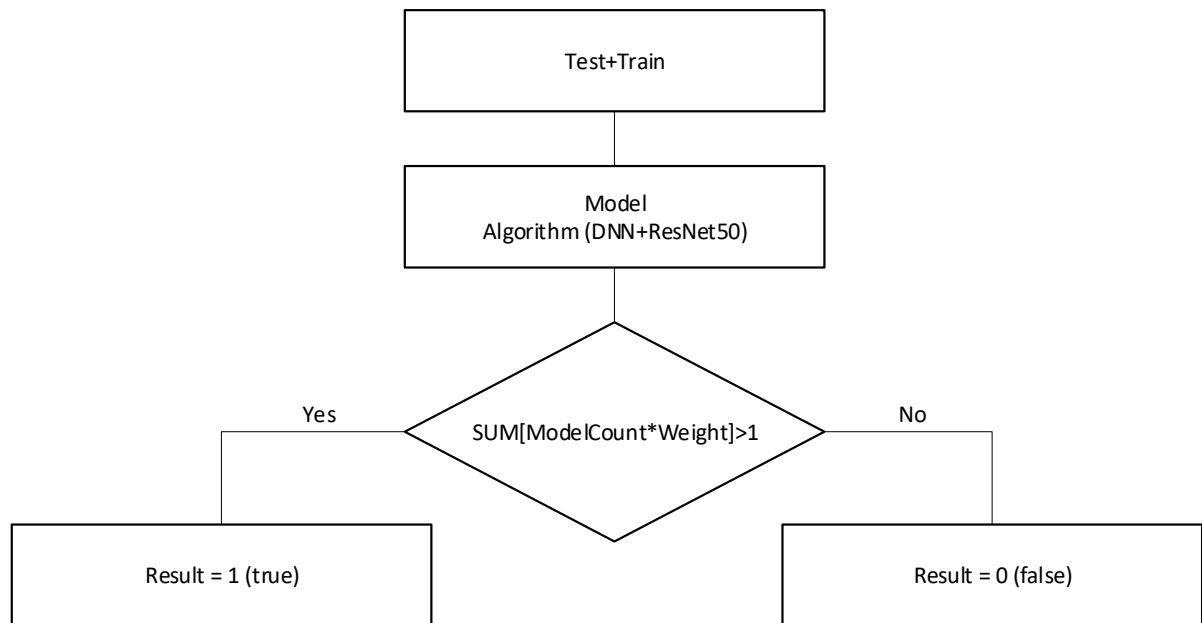


Рис. Дерево принятия решений

Смоделируем первую ситуацию, когда вес у всех критериев будет равен единицы (см. табл. 1).

Таблица 1

Значения для первой ситуации

| Критерий   | Вес |
|------------|-----|
| Еда        | 1   |
| Часы       | 1   |
| Автомобиль | 1   |
| Цветы      | 1   |
| Дома       | 1   |
| Яхта       | 1   |

Система выдала следующие результаты при первой ситуации (полученные коэффициенты – это среднее значение по распознанному объекту):

$$0,21 \times 1 + 0,21 \times 1 + 0,16 \times 1 + 0,79 \times 1 + 0,36 \times 1 + 0,38 \times 1 = 2,11 > 1 \text{ (true).}$$

Теперь смоделируем ситуацию, что для анализа нам не очень важны критерии: цветы, еда и дома (см. табл. 2).

Таблица 2

Значения для второй ситуации

| Критерий   | Вес  |
|------------|------|
| Еда        | 0,5  |
| Часы       | 0,8  |
| Автомобиль | 1    |
| Цветы      | 0,01 |
| Дома       | 0,6  |
| Яхта       | 0,8  |

Система выдала следующие результаты при второй ситуации:  
 $0,21 \times 0,5 + 0,21 \times 0,8 + 0,16 \times 1 + 0,79 \times 0,01 + 0,36 \times 0,6 + 0,38 \times 0,8 = 0,96 < 1$  (false).

Исходя из результатов можно сделать вывод, что модель удачно показала себя в ходе эксперимента, а методика дерева принятия решений подходит для выполнения подобного рода задач.

1. Сколько банки экономят на машинном обучении, нейросетях и чат-ботах // URL: <https://habr.com/ru/company/binarydistrict/blog/440902>.
2. ML.NET An open source and cross-platform machine learning framework // URL: <https://dotnet.microsoft.com/apps/machinelearning-ai/ml-dotnet>.
3. Шунина Ю.С., Алексеева В.А., Клячкин В.Н. Прогнозирование кредитоспособности клиентов на основе методов машинного обучения // Финансы и кредит. 2015. № 27.
4. Якупов А.И. Применение деревьев решений для моделирования кредитоспособности клиентов коммерческого банка // Искусственный интеллект. 2008. № 4. С. 208–213.

Шелухин О.И., Желнов М.С.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ АНОНИМНЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ВЕБ-РЕСУРСА НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ОТПЕЧАТКОВ УСТРОЙСТВ

*Рассматривается реализация методов идентификации и анализа анонимных пользователей веб-ресурса на основе цифровых отпечатков устройств.*

Вопрос идентификации пользователей глобальной сети, владельцев сетевых ресурсов (как технических, так и информационных), а также лиц, оказывающих те или иные услуги с использованием интернет-технологий, стал одним из наиболее обсуждаемых представителями государственных органов и экспертным сообществом. Так, в Российской Федерации предложения о законодательном «запрете анонимности» и «пакете Яровой» в интернете неоднократно высказывались руководителями правоохранительных ведомств в контексте борьбы с преступностью [1]. Указанная проблема имеет и очевидное международно-политическое измерение в силу трансграничного характера сети интернет, особенностей ее архитектуры и развития.

Учащаются случаи, когда выявление (идентификация, локализация) пользователей сети, владельцев размещенной в ней информации, операторов сетевых услуг становится критически необходимым, например, для пресечения использования сетевых ресурсов в противоправных целях.

Необходимость идентификации анонимных пользователей возникает, например, в случае, когда производятся анонимные «вбросы» (сознательная дезинформация), либо преступник с помощью Интернет-переписки готовит почву для совершения преступления. Новые методы решения задачи идентификации

---

Шелухин Олег Иванович – д.т.н., профессор ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики

Желнов Максим Сергеевич – студент ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики

пользователей могут быть применимы в таких сферах, как компьютерная криминалистика (например, определение автора анонимных злонамеренных сообщений), противодействие терроризму (отнесение текстов с экстремистским содержанием к какому-то известному террористу).

Широко распространенные программные средства просмотра интернет-страниц – веб-браузеры, не предназначенные по своей сути для идентификации применяющих их пользователей, обеспечивают сбор достаточно подробных сведений о них. Так, при любом посещении интернет-страницы фиксируется следующая информация [2]:

- сетевой адрес (с указанием доменного имени) просматриваемой страницы;
- сетевой адрес страницы перехода, с которой осуществлен переход по ссылке;
- IP-адрес пользователя, из которого определяется наименование провайдера и страна регистрации;
- часовой пояс, в котором находится пользователь;
- данные о применяемых технологиях (таких как cookies, proxyserver, JavaScript).

Очевидно, что в случае надобности эта информация, хотя бы по косвенным признакам, может достаточно сузить возможный круг пользователей при проведении соответствующих расследований. Однако в современных реалиях данная информация не всегда может достоверно идентифицировать устройство и пользователя, поэтому необходимо расширить список параметров идентификации и создать алгоритм анализа полученных данных с использованием методов машинного обучения (Machine Learning) и интеллектуального анализа данных (Data Mining), что позволит с высокой точностью идентифицировать цифровые устройства.

- 
1. Об информации, информационных технологиях и о защите информации: федер. закон от 27 июля 2006 года № 149-ФЗ.
  2. Furkan A., van Oorschot P. C. Device Fingerprinting for Augmenting Web Authentication: Classification and Analysis of Methods // In Proceedings of the 32Nd Annual Conference on Computer Security Applications (ACSAC'16). ACM, New York, 2016. PP. 289–301.

Шелухин О.И., Рыбаков С.Ю.

## СКРЫТИЕ ИНФОРМАЦИИ В АУДИОСИГНАЛАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ХАОСА

*Рассматривается реализация метода стеганографического скрытия информации в аудиосигналах с использованием хаоса для защиты авторских прав цифрового контента.*

---

Шелухин Олег Иванович – д.т.н., профессор ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики

Рыбаков Сергей Юрьевич – студент ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики

Методы криптографии обеспечивают слабую защиту от пиратства цифрового контента, в частности аудио данных, поэтому для защиты данных правообладателя рекомендуется использовать методы стеганографии, основанные на внедрении цифрового водяного знака (ЦВЗ) – представляющего собой некоторый идентификационный код [1].

В работе предлагается модифицировать метод маркирования аудио данных на основе расширения спектра, позволяющий встраивать ЦВЗ путем «рассеивания» данных по спектру аудиосигнала. Метод базируется на особенностях человеческого слуха, слабо воспринимающего незначительные изменения амплитуды аудио сигнала.

Предлагается модифицировать известный метод расширения спектра [1] путем использования в качестве водяного знака хаотического колебания, структура формирования которого описывается методами детерминированного хаоса. Для генерации хаотического сигнала используется динамическая система, реализованная в виде рекуррентного алгоритма, а параметры определяются свойствами теории хаоса [2].

На этапе встраивания генерируется цифровой водяной знак, в виде псевдослучайной последовательности (ПСП), состоящей из последовательности «0» и «1». Для каждой «1» генерируется хаотическая ПСП длиной  $N$ . Параллельно из аудиосигнала извлекаются фрагменты длиной  $N$ , которые поступают в управляющее устройство.

В управляющем устройстве при подаче единичного сигнала с генератора ПСП, к фрагменту аудио прибавляется хаотическая последовательность той же длины, умноженная на масштабирующий коэффициент. В случае передачи «0», фрагмент остается без изменений.

По окончании встраивания измененные данные записываются в аудио и передаются по каналу связи.

На приемной стороне принятый сигнал поступает на блок фильтрации при помощи дискретного вейвлет-преобразования (ДВП), где проводится разложение фрагмента аудиосигнала на детализирующие и аппроксимирующие вейвлет-коэффициенты. При этом детализирующие коэффициенты отфильтровываются, а коэффициенты аппроксимации сохраняются, для последующего корректного извлечения ЦВЗ.

Также на приемной стороне имеется генератор хаоса, синхронизируемый входным колебанием со встроенным ЦВЗ. Генератор ПСП, также формирует последовательность, с которой в корреляторе сравнивается извлеченный сигнал. По превышению выходного сигнала коррелятора порогового уровня принимается решение о наличии ЦВЗ в принятом аудио сигнале.

После того как заполненный аудиоконтейнер поступает на приемную сторону он разбивается на фрагменты длиной  $N$ . Из фрагментов заполненного аудио вычитаются фрагменты сигнала, полученные после фильтрации ДВП.

Полученная разница подается на коррелятор, где вычисляется корреляционная функция для каждого фрагмента. Далее полученные корреляционные функции подаются на решающее устройство, которое принимает решение передаче

элементарных битовых посылок «0» или «1». После завершения извлечения битовой последовательности она подается на коррелятор и сравнивается с эталонной ПСП. В результате принимается решение о встраивании ЦВЗ.

Использование детерминированного хаоса в области стеганографии повышает скрытность и помехоустойчивость данных, а в отсутствие априорных знаний о механизме формирования хаоса делает извлечение ЦВЗ практически невозможным.

1. Шелухин О. И. Стеганография. Алгоритмы и программная реализация. / О.И. Шелухин, С.Д. Канаев. М.: Горячая линия –Телеком, 2017. 592 с.
2. Капранов М.В. Регулярная и хаотическая динамика нелинейных систем с дискретным временем / М.В. Капранов, А.И. Томашевский. М.: Издательский дом МЭИ, 2010. 256 с.

Шишковская С.А.

## ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ТУРБОКОМПРЕССОРА АЗОТОВОДОРОДНОЙ СМЕСИ

*Исследовано дифференциальное уравнение теплового баланса турбокомпрессора для выбора регулирующего воздействия и возмущающих воздействий.*

Процесс сжатия азотородной смеси (АВС) является одним из основных стадий синтеза аммиака [1]. Подробное описание технологии процесса компрессии АВС предоставлено в [2]. Тепловой баланс, тем не менее, заслуживает более внимательного рассмотрения.

Тепловой баланс технологического аппарата в общем виде, предполагая идеальное перемешивание в нем, записывают в следующем виде:

$$\Delta Q = Q_{\text{вых.}} - Q_{\text{вход.}}$$

Что такое изменение количество тепла? Это производная от  $Q$  по времени  $t$ . Стандартная формула:

$$Q = m * c * T,$$

где  $m$  – масса вещества в объекте, кг;  $c$  – теплоёмкость вещества, Дж/(кг\*К);  $T$  – температура, К.

Следовательно, левая часть уравнения преобразуется, предполагая постоянство  $m$  и  $c$ :

$$\frac{dQ}{dt} = \frac{d(m * c * T)}{dt} = m * c * \frac{dT}{dt}$$

Масса АВС не изменяется, а масса пара равна массе конденсата, образующегося на выходе из аппарата. Концентрация также не подвержена изменениям.

Что же касается правой части уравнения теплового баланса, то на стадию компрессии тепло приходит с паром и АВС, а уходит с конденсатом и смесью газов.

$$Q_{\text{вых.}} - Q_{\text{вход.}} = Q_{\text{т. смес.1.}} + Q_{\text{т. п.}} - Q_{\text{т. смес.2.}} - Q_{\text{т. кон.}},$$

где  $Q_{т. смес.1}$  – поток тепла, поступающий с АВС, Вт;  $Q_{т. п}$  – поток тепла, поступающий с паром, Вт;  $Q_{т. смес.2}$  – поток тепла, уходящий с АВС, Вт;  $Q_{т. кон.}$  – поток тепла, уходящий с конденсатом, Вт;

Поток тепла, поступающий с АВС, равен

$$Q_{т. смес. 1} = Q_{смес. 1} * c_{смес. 1} * \rho_{смес. 1} * T_{смес. 1}$$

где  $Q_{смес. 1}$  – объемный расход АВС на входе в турбокомпрессор, м<sup>3</sup>/с;  $c_{смес. 1}$  – теплоемкость АВС на входе, Дж/(кг\*К);  $\rho_{смес. 1}$  – плотность АВС на входе, кг/м<sup>3</sup>;  $T_{смес. 1}$  – температура АВС на входе, К.

Количество теплоты, поступающей с паром, равно:

$$Q_{т. п.} = Q_{п.} * c * \rho_{п.} * T_{п.},$$

где  $Q_{п.}$  – объемный расход пара, м<sup>3</sup>/с;  $c$  – теплоемкость пара, Дж/(кг\*К);  $\rho$  – плотность пара, кг/м<sup>3</sup>;  $T$  – его температура, К.

Поток тепла, уходящий с АВС, равен

$$Q_{т. смес. 2} = Q_{смес. 2} * c_{смес.2} * \rho_{смес. 2} * T$$

где  $Q_{смес. 2}$  – объемный расход АВС на выходе из турбокомпрессора, м<sup>3</sup>/с;  $c_{смес. 2}$  – теплоемкость АВС на выходе, Дж/(кг\*К);  $\rho_{смес. 2}$  – плотность АВС на выходе, кг/м<sup>3</sup>;  $T$  – температура АВС на выходе, К.

Количество теплоты, уходящей с конденсатом, равно:

$$Q_{т. кон.} = Q_{кон.} * c * \rho_{кон.} * T_{кон.},$$

где  $Q_{кон.}$  – объемный расход конденсата, м<sup>3</sup>/с;  $c$  – теплоемкость конденсата (воды), Дж/(кг\*К);  $\rho$  – плотность конденсата, кг/м<sup>3</sup>; и  $T$  – его температура, К.

Собирая вместе правую и левую части уравнения теплового баланса компрессии АВС, мы получим:

$$m * c * \frac{dT}{dt} = Q_{смес. 1} * c_{смес. 1} * \rho_{смес. 1} * T_{смес. 1} +$$

$$+ Q_{п.} * c * \rho_{п.} * T_{п.} - Q_{смес. 2} * c_{смес.2} * \rho_{смес. 2} * T - Q_{кон.} * c * \rho_{кон.} * T_{кон.}$$

Путём математических действий с этим уравнением получим:

$$T_{п.} * \frac{dT}{dt} + T = \frac{m * c}{Q_{смес.} * C * \rho_{смес.}},$$

где  $T_{п.}$  является постоянной времени.

Примем  $Q_{смес.}=56$  м<sup>3</sup>/с;  $C=22$  кг/м<sup>3</sup>;  $m=30$  кг;  $c=20$  Дж/(кг\*К);  $\rho_{смес.}=10$  кг/м<sup>3</sup>,  $T=350$  К.

Таким образом из представленных выше формул следует вывод, что управляющим воздействием на тепловой эффект процесса компрессии в синтезе аммиака обладают температура, изменяющаяся с течением времени и от секции установки для сжатия азотоводородной смеси, а также постоянная времени, от значения которой зависит выбор между управляющим воздействием или возмущением [3].

1. Справочник азотчика: Синтез аммиака. М.: Химия, 1986. 512 с.
2. Шишковская С.А. Автоматизация процесса компрессии азотоводородной смеси в синтезе аммиака // Решение, 2019. С.188-189.
3. Шишковская С.А. Исследование особенностей автоматизации управления мощным турбокомпрессором // Молодежная наука в развитии регионов: материалы всерос. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых (Бе-

резники, 29 апреля 2020 г.). Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2020. С.209-211.

Шпаковский В.А.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИТУАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА

*Предложено обоснование оценки эффективности системы физической защиты, основанное на использовании геоинформационных технологий и ситуационном моделировании.*

В современном мире происходит непрерывное развитие информационных технологий, в том числе в области защиты информации, физической защиты объектов. Государственные организации, частные компании, банки и другие субъекты обрабатывают конфиденциальную информацию, хранят материальные ценности, производят важную продукцию, нуждающуюся в программной и физической защите от действий злоумышленников. В связи с этим необходимо построение эффективной системы защиты с использованием как программных, так и аппаратных средств, для минимизации ущерба [1].

Крупные организации, как правило, выстраивают эшелонированную систему физической защиты (СФЗ), предотвращающие возможные сценарии нелегального проникновения злоумышленников на объект и их последующих действий. Для этого необходимо смоделировать такие возможности и определить рациональные меры противодействия силами и средствами. Без применения современных информационных технологий, в частности ГИС-технологий и ситуационного моделирования, сделать это затруднительно [2].

Посредством ГИС-технологий формируется электронная карта (объекта, местности, пространства), это осуществляется программно-аппаратными и техническими средствами (составляющими в совокупности интеллектуальную информационную систему), которые выполняют сбор, ввод, хранение, обработку и вывод пространственных данных. Учитываются ландшафтные и другие географические особенности местности, погодные условия, климат и другие факторы, влияющие на эффективность защиты. Производятся необходимые вычисления, например, расстояний между критическими точками объекта, измеряется площадь, рассчитываются зоны видимости для возможных телекамер (например, если объект находится в лесной полосе или на пересеченной местности). В конечном итоге проектируется трехмерная модель объекта/местности для последующего моделирования сценариев его защиты.

Проектируется система физической защиты, используя базу данных стандартных технических средств охраны (ТСО) и инженерной защиты. Описываются поведенческие модели действий возможных нарушителей, а также групп охраны, реагирующих на срабатывание ТСО и действующих в зависимости от



прописанного регламента (сценария) порядка. Возможно определение наиболее вероятных движений злоумышленника, динамическая визуализация действий сил защиты, а также корректировка (управление) этих действий.

Как пример, при помощи встроенного инструментария ГИС «Горизонт» прорисована типовая местность, на которой нанесен условный территориально-распределенный объект охраны со всей сопутствующей инфраструктурой. По итогу получается электронная карта объекта, учитывающая многочисленные физико-географические и природно-климатические условия. Далее при помощи известного СПО «Модель-Сфера» (разработки ООО «Телеформ-ИС», г. Москва) на карту (с нанесенным объектом) проецируется СФЗ, планируется и распределяются различные группы реагирования, личный состав и т.д.

Для проверки оценки эффективности спроектированной СФЗ «прокручиваются» несколько сценариев действий злоумышленников, которые могут проникнуть на объект. При выполнении сценария оцениваются эффективность средств СФЗ, действий групп реагирования и прочие меры, и как конечный результат – вероятность задержаний (нейтрализации) злоумышленников.

В результате проделанной работы сделан вывод, что оценка эффективности СФЗ объекта охраны, осуществляемой при помощи взаимодействия геоинформационных технологий и ситуационного моделирования, является адекватной.

1. Магауенов Р.Г. Системы охранной сигнализации: основы теории и принципы построения. М.: Горячая линия-Телеком, 2004. 367 с.
2. Гарсия М. Проектирование и оценка систем физической защиты / М. Гарсия, Р.Г. Магауенов. М.: Мир, 2002. 386 с.

Язев П.А.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ ОТ РАЗЛИЧНЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ

*Исследовано относительное влияние использования случайных величин с различными статистическими распределениями для некоторых технологических операций на результаты моделирования горно-выемочных работ.*

При увеличении стохастических отклонений от заданных параметров результат имитационного моделирования значительно меняется. В созданной нами системе [1] определяется большое количество обусловленных человеческим фактором стохастических параметров, статистические распределения которых неизвестны и не могут быть определены из наблюдений. Ранее [2] было показано, что выбор статистического распределения отдельных параметров может значительно влиять на точность составления плана добычи калийной руды.

В данной работе ставится задача исследования влияния выбора статистических распределений отдельных параметров добычи руды относительно других возможных распределений. Для этого в существующей модели, оснащенной

данными из открытых источников [3,4], производилось имитационное моделирование с добавлением стохастической задержки с одинаковым математическим ожиданием, но с разными статистическими распределениями к длительности одной конкретной технологической операции. Для данного исследования были выбраны 2 наиболее часто встречающиеся операции: отбойка руды и перегрузка руды из бункера-перегрузателя на самоходный вагон, и операция, занимающая длительное время – отгон комбайна.

На основе всех полученных данных была определена относительная разница в выборе статистического распределения между минимальным отклонением и отклонением для данного распределения.

Результаты моделирования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Относительное отклонение результатов моделирования

|                 | Равномерное | Нормальное | Отрицательное биномиальное | Пуассона |
|-----------------|-------------|------------|----------------------------|----------|
| Отбойка руды    | 12,58%      | 11,94%     | 21,85%                     | -        |
| Перегрузка руды | 1,01%       | 2,28%      | 4,44%                      | -        |
| Отгон           | -           | 14,29%     | 31,27%                     | 12,94%   |

Как видно из таблицы, в относительных значениях разница между статистическими распределениями может колебаться от 1% до 31,3% в зависимости от характера технологической операции.

Таким образом, исследование показало значительное изменение в результатах моделирования при использовании различных статистических распределений. Полученные результаты могут использоваться для уточнения влияния отдельных факторов в имитационной модели и, как следствие, улучшения планирования калийных горно-выемочных работ.

1. Варламова С.А., Володина Ю.И., Затонский А.В., Язев П.А. Разработка имитационной модели для планирования горно-выемочных работ. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2019. № 10. С. 214-223.
2. Язев П.А. Использование статистических распределений случайной величины при моделировании горно-выемочных работ/ П.А. Язев, О.Н.Лапаев // Молодежная наука в развитии регионов: Материалы всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых. Березники, БФ ПНИПУ, 2020. С. 30-32.
3. Капутин Ю. Е. Информационные технологии планирования горных работ. СПб.: Недра, 2004. 424 с.
4. Соловьев В. А., Секунцов А. И. Разработка калийных месторождений. Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. 265 с.

## Общественные и гуманитарные науки

Баутина С.Л., Митюков Н.В.

### ЗАТОПЛЕННАЯ БАРЖА ИЖЕВСКОГО ПРУДА

*В статье производится реконструкция биографии баржи, затопленной у водозабора на Ижевском пруду.*

В районе водозабора на Ижевском пруду имеется затопленная баржа. Какие-либо идентификационные признаки на ней отсутствуют. Она затоплена с сильным креном на правый борт и лежит на дне со значительным дифферентом в корму, так что над водой возвышается лишь небольшой фрагмент носовой части, образующий равнобедренный треугольник. Над водой хорошо виден имеющийся узел для сцепки с буксиром-толкачом. Судя, по имеющимся в ВКонтакте фотографиям Ижевска, самое раннее изображение затопленной баржи относится к 2018 г. На личной странице Надежды Дружковой имеется серия фотографий, сделанная ей 7 августа 2012 года во время круиза на катере, в ходе которого она снимала берег. Ей было сделано несколько кадров водозабора. Хотя причаленный там понтон и частично закрывает баржу, но видно, что к этому моменту та находится еще на плаву. Скорее всего, баржа затонула в зимний период, и это дает основание датировать дату затопления периодом зима 2012/13 г. – зима 2017/18 г.

Верхняя палуба баржи имеет прямоугольную форму, что хорошо видно по стенке водозабора, около которого она затонула. По результатам замера получается, что высота борта составляет 1,55 м, глубина трюма 1,3 м. Расстояние между узлами сцепки с буксиром толкачом составляет 3,14 м, а ширина палубы в носу – 7,74 м. Длину баржи замерять невозможно, поскольку она уходит под воду, и корма находится на глубине 1,5–2 м. Но расстояние от носа до центрального кнехта, возвышающегося над водой, составляет около 12,5 м, а судя по фотографиям Н. Дружковой, этот кнехт находится примерно в середине корпуса. Это дает возможность оценить длину баржи как примерно 25 м.

Произведенные замеры указывают, что это, скорее всего, баржа типа Р-146, которые серийно строились Петрозаводским судоремонтным заводом, Уфимским судостроительным и ремонтным заводом и другими предприятиями СССР. Она имела длину 27,5 м, ширину 7,6 м, высоту борта 1,3 м. Водоизмещение порожним составляло 45,2 т. с осадкой 0,26 м. Баржа могла принять груз до 61 т, при котором осадка составляла 0,6 м. Среди обычных задач, Р-146 использовались для путейских и гидротехнических работ. На нее заходил обычный дорожный экскаватор, и баржа буксировалась в нужное место буксиром-толкачом.

---

Баутина Светлана Леонидовна – старший преподаватель ЧОУ ВО Камский институт гуманитарных и инженерных технологий

Митюков Николай Витальевич – д.т.н., ведущий научный сотрудник ФГБУН Удмуртский федеральный исследовательский центр УрО РАН

Судя по воспоминаниям ветерана Ижевской пристани В.К. Лунышина, эта баржа и два катера типа БМК-130 ранее принадлежала УПТР «Гидроспецстрой» из Казани, которая вела на Ижевском пруду работы по строительству водозабора. На барже перевозился щебень для отвала дюкера. После того, как работы были завершены, баржу передали ООО «Подводник», которое передало ее Ижевской пристани.

Используя информацию ветерана в качестве опорной, можно проследить цепочку изменений ее хозяев. В постановлении Верховного Совета Удмуртской республики «О разграничении государственной собственности на территории Удмуртской республики» от 11 марта 1992 года № 325-ХП, УПТР «Гидроспецстрой» фигурирует как государственное предприятие, перешедшее в собственность республики. Практически сразу же было образовано АООТ «Спецгидрострой», зарегистрированное 25 декабря 1992 г. и действующее по настоящее время уже как ООО. Что касается ООО «Подводник», то судя по выписке из единого реестра юридических лиц (ЮЭ9965-20-226287562), оно было образовано 1 июля 2002 г. и ликвидировано 7 ноября 2012 г. При чем, ликвидация произведена по п.2 ст.21.1 Федерального закона № 129-ФЗ от 08.08.2001 как организации имеющей все пункты недействующего юридического лица. Учитывая, что в налоговых органах данное ООО приносило прибыль до 2008 г., можно предположить, что около этой даты баржа и была передана Ижевской пристани. Эта баржа использовалась Ижевской пиротехнической лабораторией для запуска салютов на городских праздниках. В 2010 году в связи с реконструкцией набережной, уровень воды в пруду был значительно понижен, в результате баржа оказалась на берегу, и ее невозможно было использовать для традиционного фейерверка в честь Дня города 12 июня. Это также доказывает, что баржу передали Ижевской пристани около 2008 г.

Таким образом, используя данных о хозяевах баржи, можно предположить, что она принадлежала УПТР «Гидроспецстрой», в 1992 г. вместе с предприятием перешла в собственность республики, и в том же году ее приватизировал АООТ «Спецгидрострой». Вероятно, около 2002 г. баржа перешла в собственность ООО «Подводник», а примерно в 2008 г. – Ижевской пристани.

Остается непонятной лишь история баржи до 1992 г. Ижевская пристань кроме импровизированных барж, корпусов бывших пароходов, имела в своем составе полученные в 1960–70-х гг. понтоны типа 1515 (БП-42 и ПП-4) и баржи типа 500 (БС-39 и БС-40). Относительно доставки Ижевской пристанью барж типа Р-146 информации нет ни в одном из ежегодных эксплуатационных отчетов. Так что со всей очевидностью УПТР доставлял баржу на пруд самостоятельно.

---

Брезгина А.Н., Прокопец В.В., Верещагина С.А.  
МИГРАЦИОННЫЕ НАСТРОЕНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЁЖИ ГОРОДА  
БЕРЕЗНИКИ ПЕРМСКОГО КРАЯ

*Рассматривается сложная проблема отрицательного сальдо миграций из крупного индустриального центра Западного Урала после техногенной катастрофы на первом руднике ПАО «Уралкалий».*

После техногенной аварии и затопления первого рудника ПАО «Уралкалий» в 2006 г., в черте города Березники образовалось несколько провалов (шахтное поле расположено под городом). Несмотря на строительство новых многоэтажных домов в правобережной (безопасной) части города, после этих негативных событий население второго по социально-экономическому потенциалу города Березники (после краевого центра – г. Перми) стало сокращаться на 1-1,5 тыс. жителей в год. По данным Пермстата за 2019 календарный год население Березников сократилось ещё на 2 067 человек.

Будущее любой территории – это молодёжь. Летом 2020 г. депутаты Пермского краевого парламента одобрили проект Федерального закона о молодёжной политике, и когда документ вступит в силу, молодёжью в РФ будут считаться лица от 14 до 35 лет (сегодня возраст ограничен до 30 лет).

Именно такая возрастная группа нами была опрошена в начале 2020 г. в г. Березники, а респондентами выступили студенты Березниковского филиала ПНИПУ и всех учебных заведений системы СПО. Всего нами было опрошено 354 представителя молодёжи, из них 175 чел. мужского пола (49,4%) и 179 чел. жен. пола (50,6%).

На наш вопрос «Если бы у Вас появилась возможность уехать из Березников в другой город, то Вы бы ей воспользовались?» представители молодёжи ответили: 1) утвердительно, т.е. «да» – 79,82%, 2) не знаю – 13,15% и 3) «нет» – 7,03%.

Ответы более чем тревожные для властей Березниковского округа, так как именно эта социальная категория (студенчество) в самое ближайшее время будет определять будущее территории, а прогнозируемая «утечка мозгов», что негативно скажется на социально-экономическом развитии [1], явно на лицо.

Годом ранее на территории Березниковского городского округа среди наших респондентов проводился опрос и было выяснено, что только «53,6% наших респондентов считают себя патриотами (из них юноши – 57,1%, девушки – 48,4%) и 20,3% себя патриотами не считают (22,3% – юноши и 17,4% – девушки). 26,1% – не задумывались над этим вопросом (20,4% – юноши и 34,2% – девушки)». [2].

---

Брезгина Алёна Николаевна – инженер кафедры общенаучных дисциплин Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Прокопец Владимир Васильевич – старший преподаватель Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Верещагина Софья Александровна – студентка Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет

В связи с этим, официальным властям Березниковского городского округа, представителям политических партий и общественных организаций нужно скорректировать «молодёжную политику» на территории крупнейшего города Верхнекамья. Для начала следует провести социологическое исследование, с целью выяснения причин, почему молодёжь города не желает в массе своей жить в родном городе, почему её не устраивает «качество жизни», так как в конечном итоге речь идёт о долгосрочной перспективе развития крупнейшего индустриального центра России.

1. Шилов В.В., Сергеева Т.Н. Сокращение утечки мозгов как важный фактор экономического развития региона: историко-социологический аспект // Экономика и предпринимательство. 2017. № 1 (78). С.272-278.
2. Шилов В.В. 2019. СССР глазами молодёжи индустриального города. – Социологические исследования. № 4. С.146-149.

Глубоковских Г.Н.

### РОЛЬ ДИСКУРСИВОВ В РУССКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ

*С экранов телевизора, мы все чаще слышим «словечки», которые лишены конкретного смысла. Взрослые, призывают избавляться от таких слов, называя их – «паразитами», но, зачастую сами активно ими пользуются, не замечая их в своей речи. Мне стало интересно, для чего слова - «паразиты» пришли в русский язык и почему, несмотря на свою кажущуюся «бесполезность», они так прочно закрепились в разговорной речи.*

В течение нескольких лет мне довелось провести ряд мероприятий гимназического и городского уровней как на русском, так и на английском языках. При подготовке к мероприятиям, я заметил, что в сценариях отсутствуют бессмысленные слова. Каждое слово имеет конкретное значение и доносит необходимую информацию. Третий год я веду передачу на радио для детей и их родителей. В сценариях для записи эфира, слов-паразитов, я не встречал.

Опрос учеников 10-12 лет, гимназии № 2 выявил, что все опрошенные дети употребляют в своей речи «слова-паразиты» и замечают их в речи сверстников, друзей и окружающих взрослых. Но лишь 69% опрошенных считают, что их употребление засоряет речь, 31% школьников употребляют слова – паразиты для того, чтобы ярче, четче и быстрее выразить свои мысли.

По той причине, что я люблю английский язык и изучаю его углубленно, меня заинтересовали слова-паразиты в английском языке, но, когда я начал искать про них информацию, я понял, что слова-паразиты в русском языке вовсе не являются «паразитами» в английском. Как это может быть?

Все вышеизложенное указывает на проблему исследования. С одной стороны, слова-паразиты присутствуют в речи практически каждого человека. Некоторые люди полагают, что подобные слова засоряют нашу речь, и, поэтому, от них надо избавляться. С другой стороны, в английском языке, казалось бы, те

же самые слова-паразиты, у которых существует еще и другое название – филеры (слова-заполнители) или дискурсивы, играют другую роль.

Мы поставили перед собой цель: выявить значение и роль дискурсивов в русском и английском языках.

Гипотеза исследования: мы полагаем, что слова - заполнители в английском языке играют более важную роль, чем в русском.

В русском языке словам-паразитам не зря дали именно такое название. Количество слов-паразитов огромно, оно постоянно увеличивается, используя как источник книги популярных авторов, компьютерные игры, новые фильмы и слова, заимствованные из других языков [3]. Практически любое слово, если его употреблять не в его истинном значении, да еще и слишком часто, становится словом-паразитом. Если пренебречь всей опасностью, которую эти слова несут, то можно превратить свою речь в набор бессмысленных слов, затрудняя собеседнику понимание своей речи [2].

В современной лингвистике появился новый термин – дискурсивные слова. Дискурсивными в узком смысле называют особую группу слов: не существительные, не глаголы, не прилагательные, а маленькие, непонятные, очень трудно переводимые словечки. На первый взгляд это почти слова-паразиты, но на самом деле они совершенно необходимы и автору, и адресату речи: они помогают строить дискурс, или, как еще говорят лингвисты, обеспечивают связность текста [4].

В данной работе мы придерживаемся точки зрения, что слова дискурсивы и слова-паразиты – это синонимы.

Несмотря на то, что в английском языке слов-паразитов меньше, и из-за структуры языка носители их употребляют меньше, но все же, проблема «засоренности» речи так же существует и в английском языке. Но дозированное употребление слов-заполнителей в речи не носителя языка делает ее более естественной, помогает заполнить ненужные паузы, заставляют речь звучать более плавно. Т.к. употребление слов-заполнителей в речи приветствуется [1].

В результате работы над данной темой я пришел к следующим выводам:

1. Слова-паразиты (слова филеры, слова-дискурсивы) существуют во всех языках мира.
2. Слова-паразиты выполняют ряд функций в языках. Слова-филеры делают речь более живой, плавной, эмоциональной. Дают время подумать, если вы не можете сформулировать свою мысль. С другой стороны, слова-паразиты засоряют речь, т.к. не несут большого смыслового значения, показывают носителя такой "замусоренной" речи с нелицеприятной стороны.
3. Богатство и разнообразие русского языка позволяет без ущерба для речи избегать слов-паразитов.
4. Наша цель (выявить значение и роль дискурсивов в русском и английском языках) была достигнута.

5. Гипотеза исследования не подтвердилась. Мы пришли к выводу, что с точки зрения носителей языков (русского и английского) слова-паразиты играют схожие роли в языках.
6. В английском языке не носителям языка умеренное использование слов-паразитов рекомендуется для того, чтобы звучать более естественно.

- 
1. Сиротинина О.Б. Современная русская разговорная речь и ее особенности. М.: МАИ, 1971. 115 с.
  2. Фоменко Ю.В. Типы речевых ошибок. Новосибирск, 1994. С. 14, 17.
  3. Шимчук Э. Г., Щур М. Г. Словарь русских частиц. Франкфурт на Майне: Peterlang, 1999.
  4. Слова-паразиты //URL: <http://www.ru.wikipedia.org/wiki/Слова-паразиты>.

Кожухарь А. И.

## ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К РЕМЕСЛУ И МАСТЕРСТВУ, В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ

*Рассматривается толкование понятий «ремесло», «промысел», «мастер», «подмастерье», «ученик» в рамках Устава ремесленного, аккумулирующего правовые нормы Российской империи в отношении ремесленной деятельности.*

Наличие определенных терминологических проблем в современной российской законодательной базе [1], касающейся ремесленной сферы, заставляет обратиться к истории вопроса и проанализировать основные ремесленные термины в законодательстве Российской империи. Устав ремесленный [2] определяет ремесла предельно просто как «занятия, имеющие предметом обработку вещей, посредством ручной работы» (§ 1 Устава), при этом сведения о локальном развитии ремесел представлялись местными властями в Министерство внутренних дел, которое давало разрешение на введение в населенных пунктах цехового устройства (§ 2). Вместе с тем, вводится следующая конструкция: «Мастерства, рукоделия и ремесла разделяются на столько родов, сколько существует различных к пропитанию оными способов... В каждом таком промысле...» (§ 5-6), т.е. фактически понятие «промысел» подается как зонтичный термин для мастерства, ремесла и рукоделия, которые различаются между собой, но самостоятельного определения рукоделию не дается, а представление о смысловом наполнении термина «мастерство» можно косвенно извлечь из характеристик мастеров, подмастерьев и учеников, на которых подразделяются ремесленники (§ 9).

Рассматривая определение мастера, необходимо принимать во внимание, что речь идет о мастере в цеховой структуре. «Мастер цеха должен быть такой ремесленник, который совершенно знает ремесло свое, пробыл три года подмастерьем, имеет аттестаты мастеров, у коих работал, в состоянии завести мастерскую и иметь столько инструментов, сколько для него и, по крайней мере, одного подмастерья нужно, к безостановочному отправлению работы, и при

---

Кожухарь Андрей Игоревич – к. и. н., ведущий специалист по фольклору Иркутского областного Дома народного творчества



этом мастер цеха должен быть беспорочного поведения» (§ 115). Существенным ограничением является то, что «никто из ремесленников, кроме мастера, учеников держать не может» (§ 119). В тексте также дается определение подмастерья: «Подмастерье есть ремесленник, научившийся мастерству по всем его правилам; но для приобретения опытностью совершенного в работе искусства, он обязан быть в сем звании, по крайней мере, три года» (§ 130). После получения подмастерского свидетельства, отношения подмастерья с выбранным мастером определялись договором на определенный период, за досрочное прекращение которого полагались пени (§ 131). Базовыми требованиями к представлению подмастерьев в мастера являются срок пребывания в статусе подмастерья не менее трех лет и достижение возраста двадцати одного года, а также «усовершенствование в своем ремесле». Кроме того, подмастерье должен сдать своего рода экзамен, представив Цеховой управе пробную работу, а также, если этой работы будет недостаточно для вынесения суждения, выполнить по заданию управы урочную работу в установленный срок. Работы подмастерья оцениваются опытными мастерами, и, в случае положительной оценки, ему выдается аттестат на звание мастера. Отрицательное решение может быть последовательно обжаловано в Общей ремесленной управе и в Городской думе, совместное решение которых является окончательным. Кроме того, «дурное поведение» не позволяет получить звание мастера, пока управа не удостоверится в исправлении подмастерья (§ 142-144). Согласно Уставу, «ремесленичий ученик обучается ремеслу не долее пяти и не менее трех лет» (§ 147), однако если ученик уже обладает некоторыми знаниями, то срок может быть сокращен. Таким образом, без учета возможного сокращения, минимальный обязательный срок для прохождения пути от ученика до мастера составлял шесть-восемь лет. Отношения мастера с учеником, так же как и с подмастерьем, оформляется договором, для чего дополнительно привлекаются два свидетеля – со стороны ученика и со стороны мастера (§ 145), а нарушение договора наказывается взысканием. По окончании обучения ученик получает письменное свидетельство (§ 141).

Таким образом, даже из базовых определений видна жесткая иерархическая структура ремесленной деятельности в Российской империи: социальные и экономические нюансы функционирования цехов раскрываются в иных разделах Устава. При этом, несмотря на некоторую расплывчатость самого определения ремесла, определение мастера сформулировано четко, а критерии получения этого звания конкретны и в сущности, и в процедуре. К сожалению, в современном российском законодательстве эта конкретика утрачена, либо сведена на региональный уровень, несмотря на возрастающую актуальность ремесла в экономике и культуре.

1. Кожухарь А. И. Законодательные возможности и ограничения поддержки народных художественных промыслов и ремесел в Российской Федерации // Культура. Наука. Образование. 2019, № 3 (52). С. 91-98
2. Свод законов Российской империи, повелением государя императора Николая I составленный. Т. XI, часть II: Уставы кредитный, торговый, о

промышленности фабричной и заводской, и устав ремесленный. СПб.: Типография II отделения собственной Его Императорского Величества канцелярии, 1857. 1239 с.

Кушнина Н.Я.  
ПЕРВОПРОХОДЦЫ КОСМОСА

*Статья посвящена истории освоения космоса. Автор описывает необходимость биологических экспериментов с собаками для проверки системы жизнеобеспечения корабля.*

Звёздное небо с древних времён завораживало и манило своей бесконечностью и неизведанностью. Свои мечты о полетах в космос люди отразили в мифах, поэмах и летописях. Прошли столетия, прежде чем человек научился летать на воздушных шарах, аэропланах, самолётах. Теоретические основы современной космонавтики заложил К.Э. Циолковский. Со временем люди узнали имя Главного конструктора, учёного С. П. Королёва, под руководством которого разрабатывались космические корабли и совершались полеты в космос [2].

В истории космоса 2020 год считается юбилейным. 60 лет назад собаки Белка и Стрелка провели на околоземной орбите 25 часов. Это был первый орбитальный космический полет животных, который прошел успешно. Серия биологических экспериментов с животными проводилась для того, чтобы выяснить, как человек перенесет невесомость, перегрузки, космическую радиацию. Они стали частью истории не только в освоении космоса и в истории нашей Родины.[4]

20 век это век космических исследований. Ученые всего мира изучают способы преодоления земного притяжения. В Советском Союзе группа ученых под руководством С. П. Королева начала разработку реактивных двигателей для освоения космоса. В это время проектируемые ракеты дорабатывались в ходе экспериментов, и ученые не знали как на здоровье человека скажутся перегрузки и радиация. Было принято решение использовать для биоэкспериментов собак, которые легко поддавались дрессировке, и был накоплен опыт использования их при проведении медицинских исследований.[3]

Для исследований подбирали выносливых, активных, стрессоустойчивых бездомных собак женского пола, небольшого роста, короткошерстных, светлого окраса. Все животные обладали «фотогеничной внешностью».

На отобранных для экспериментов собак завели паспорта с фотографиями и медицинскими данными. Во время первых тренировок собак приучали к новым условиям жизни: пребывание в вольерах и кабинах корабля, к автоматическим кормушкам и ношению скафандров, а затем к тренировкам на центрифуге, вибростенде и катапультировании. Медицинские датчики фиксировали давление, пульс, частоту дыхания, работу сердца, мозга. Все исследования проводились, чтобы узнать как животные, а в будущем человек, перенесёт полёт в космос.

Несмотря на тяжёлые тренировки, собаки спокойно шли на новые испытания. Медики объяснили это тем, что для не избалованных вниманием собак, контакт и дружба с человеком важнее, чем временные трудности.

Первая ракета (22.07.1951 г.) с собаками Дезик и Цыган достигла условной границы с космосом. Полёт длился 20 минут и прошёл удачно. [4]

Следующие полеты приносили то радость от успешного полёта, то горечь от неудачного. Наступил день 19.08.1960 года, Собаки -космонавты Белка и Стрелка за 25 часов совершили 17 витков вокруг Земли. Весь мир ликовал, когда узнали о возвращении их на Землю живыми. Космический полет собаки Звездочки, так назвал её Ю. Гагарин, и удачное приземление её в нашем крае показали, что космический корабль готов к полету с человеком на борту.[5] Первый советский космонавт Ю.А. Гагарин 12 апреля 1961 года за 108 минут совершил один виток вокруг Земли. Завершили космические полеты среди собак Уголек и Ветерок. Их полет длился 22 дня. Учёные получили данные о состоянии биообъектов при длительном полёте и установили максимальное время полёта человека в космосе. [2]

В трудные послевоенные годы в нашей стране конструкторы создали ракеты для полетов в космос. Космическими первопроходцами стали собаки.

В биоэкспериментах приняло участие 48 собак, 20 из них погибло в космосе, а 2 на земле. Благодаря экспериментам с собаками, советские конструкторы, врачи, биологи создали первый космический корабль, на котором 12 апреля 1961 года Ю. Гагарин совершил полёт в космос и вернулся на Землю.[1] О необходимости запусков в космос собак сказал космонавт Валерий Быковский: «Жива будет собака, будет жив и космонавт».

- 
1. Ткаченко А. Летающие звёзды. М.: Настя и Никита, 2018. 25 с.
  2. Постановление Совета Министров СССР от 13.05.1946 № 1017-419сс.
  3. Герд М.А., Гуровский Н.Н. М.А. Первые космонавты и первые разведчики. М.: Академия наук СССР. 1962
  4. Гонтарук Т.И. Я познаю мир. Детская энциклопедия. Космос. М.: Проф-Пресс, 2014.
  5. Порцевский К.А. Моя первая книга о космосе. М.: Росмэн. 2003.

Марчёнок В.В., Озерова М.И.

## ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ВРЕМЕНИ И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ. МЕТОД ПОМОДОРО

*В статье рассмотрена техника управления временем, предложенная Франческо Чирилло, и где ее можно применить.*

Тайм-менеджмент в переводе с английского означает управление временем, а подразумевает знания, принципы и техники, направленные на повышение эф-

---

Марчёнок Владислав Валерьевич – студент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
Озерова Марина Игоревна – к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

фективности деятельности. Управление временем помогает успевать больше, тратить меньше времени и добиваться лучших результатов в своей деятельности.

Что такое метод Помодоро и зачем он нужен? Создателем этого метода является Франческо Чирилло. Он придумал его еще в восьмидесятые годы, когда учился в университете и не хотел заниматься домашними заданиями целыми вечерами. Франческо придумал делить время, затрачиваемое на учебу, на одинаковые небольшие отрезки времени. Для этого он взял обычный таймер в форме помидора (отсюда и идет название метода ведь с итальянского «pomodori» означает «томат») и засекал его на десять минут. Поработав так несколько вечеров, Чирилло понял, что так ему легче сосредоточиться и концентрироваться, ведь через десять минут он опять сможет отдохнуть и отвлечься. Позже эти отрезки он стал постепенно увеличивать до двадцать пять минут.[1]

В целом метод Помодоро работает следующим образом:

1. Для начала стоит составить список задач, которые надо выполнить в ближайшие сроки, около недели.
2. Из составленного списка задач необходимо выбрать те, которые нужно выполнить сегодня.
3. Дать каждой задаче выставить приоритет и расположить их от наиболее до менее важной.
4. Засечь время на двадцать пять минут и приступить к усердной работе.
5. Спустя двадцать пять минут можно передохнуть десять минут. А спустя четыре таких цикла, которые, кстати, называются «помидор» сделать полный перерыв в двадцать минут.
6. Повторять «помидоры» следует до тех пор, пока все задачи из списка на день не будут выполнены. [2]
7. Так в чем же преимущества этого метода и почему он так эффективен?
8. Вы работаете над одной конкретной задачей. Это позволяет не попасть, в так называемый, «режим многозадачности», когда вы бросаете одну задачу и приступаете к другой так и не закончив ее. А происходит это, потому что вы знаете, что через двадцать пять минут снова будет перерыв.
9. Принцип «Делай больше за меньшее время» отлично передает суть метода. Ни на что другое вы не отвлекаетесь, не заходите в различные соц-сети, а значит не получаете лишнюю информацию, которая только мешает при работе, и остаетесь сконцентрированы.
10. Вы сами можете рассмотреть эффективность работы над каждой выполненной задачей. И если задача оказалась слишком сложной или большой, и вам пришлось потратить на неё слишком много времени, значит в следующий раз ее следует поделить на несколько задач поменьше.
11. Существует связь между целью и задачами необходимыми для ее достижения. И эту связь вы сами сможете увидеть. Любая цель достигается выполнением небольших задач, и вы видите сколько задач уже выполнено и сколько осталось до выполнения цели.

12. Двадцать пять минут не являются строгим правилом. Вы сами можете увеличить или уменьшить время одного «помидора» или перерыва, подстраиваясь под свой ритм.
13. Вы сами учитесь грамотно распределять задачи на день и даже неделю. При планировании задач вы оцениваете важность и время, которое потратите на каждую из них.

Подходит ли вам метод Помодоро? Конечно, он подходит не всем, но её стоит попробовать если вы:

- Работаете в течение длинных промежутков времени занимаясь монотонной деятельностью.
- Ваше рабочее время не зависит от других коллег, и вы сами распределяете своё время.
- Легко приступаете к работе над новой задачей, можете быстро переключаться между отдыхом и работой.
- При работе над одной и той же задачей вы быстро устаете за короткий промежуток времени.

Скорее всего метод Помодоро не для вас, если:

- В вашей работе нет определенного графика или он не зависит напрямую от вас – например, менеджер по продажам.
- Чтобы ваша работа была эффективна вам необходимо вдохновение или состояние потока, когда вы трудитесь пока есть силы.
- Если у вас работав коллективе или просто вас могут часто отвлекать.
- Вам требуется много времени, чтобы сосредоточиться над одной задачей.[3]

- 
1. Чирилло Ф. Метод Помидора. Управление временем, вдохновением и концентрацией. 2020. 120 с.
  2. Нетеберг Ш. Тайм-менеджмент по помидору. Как концентрироваться на одном деле хотя бы 25 минут. 2019. 246 с.
  3. Моргенстерн Д. Тайм менеджмент. Искусство планирования и управления своим временем и своей жизнью. 2019. 256 с.

Тессман Е.А., Кушнина О.В.  
ТЕАТР МУЗЫКАЛЬНЫХ ЗВУКОВ

*Данная статья посвящена важной роли «слушания музыки» и познание её через театр.*

Учёба в детской музыкальной школе – большой творческий процесс, который включает в себя такие виды деятельности как игра на музыкальном инструменте, подбор по слуху, чтение с листа, сочинение, транспонирование, импровизация, ансамблевая игра, пение и.т.д. Одним из важных видов деятельно-

---

Тессман Елизавета Алексеевна - учащаяся МБУ ДО Детская музыкальная школа № 2 г. Соликамск Пермского края

Кушнина Ольга Валентиновна - преподаватель МБУ ДО Детская музыкальная школа № 2 г. Соликамск Пермского края

сти является слушание музыки. Понятие «слушание» музыки, или «восприятие» музыки - сложный психологический процесс постижения содержания музыкального произведения. [4]

Деятельность в рамках предмета «Слушание музыки» или «Музыкальная литература» призвана содействовать:

- развитию интереса к музыке; музыкального слуха; музыкальной памяти; образного и ассоциативного мышления, воображения; музыкального восприятия и учебно-творческих способностей;
- освоению музыкальных произведений и знаний о музыке;
- овладению практическими умениями применять усвоенные музыкальные знания;
- воспитанию музыкального вкуса; нравственных и эстетических чувств; эмоционально-ценностного отношения к искусству.[2]

Многим детям сложно понять и полюбить классическую музыку. Единицы ходят на концерты и в театры. Мировая тенденция развития музыкальной культуры ушла в преобладание ритмов, а не мелодий.

Проблемой формирования слушательской деятельности занимались в своих исследованиях многие учёные, музыканты, такие как Э.Б. Абдуллин, Б.В. Асафьев, Л. Бернстайн, Л.В. Горюнова, Д.Б. Кабалевский, Е.В. Николаева, А.А. Пиличяускас, Б.Л. Яворский и другие.[3]

Говоря о развитии музыкально-слушательской культуры учащихся, необходимо заметить, что каждый ребёнок слушает и слышит музыку по-своему. Об этом говорят сочинения, эссе и другие письменные работы, которые дети выполняют на уроках музыкальной литературы. Но особо сильные впечатления остаются у детей после посещения театров, филармоний, концертов симфонической музыки. Ведь именно там звучат музыкальные инструменты, которые умеют подражать голосам птиц, зверей, шуму воды, раскатам грома. Когда мы слышим знакомые звуки, нам легче понять, что рассказывает музыка.[5]

Сочетание музыки, ярких красок, игры актёров способно заразить детей, открыть перед ними дверь в необычайно интересный мир. [1] Но открыв, нужно его постигать изнутри. Очень важно продолжить это самим:

- -познакомиться с композитором,
- - узнать, как он создавал своё произведение,
- - как репетировали его артисты, и что им помогало.[6]

Преподавателям необходимо стараться посещать с учащимися разные театры, филармонии, концерты, привлекая при этом родителей. В этом случае музыка становится не только понятной, но и необходимой. Она расцветивает жизнь каждого маленького и большого человека какими-то новыми, яркими и очень нужными красками для него.

Театру очень важно воспитывать своего зрителя, знакомить детей с искусством театра с детства. В театрах большой детский репертуар, который постоянно обновляется. Для того, чтобы полюбить театр по-настоящему, его нужно узнать изнутри. Поэтому работники театров «идут навстречу» и организуют

подобные экскурсии, где ребята могут побывать за кулисами, пообщаться с артистами и режиссёрами, познакомиться с тем, как живёт театр.

Уже будучи взрослыми, дети будут с благодарностью вспоминать моменты, когда с помощью своих преподавателей и родителей они приобщились к миру классической музыки и театра.

1. Гродзенская Н.Л. Школьники слушают музыку. М., 1969. 84 с.
2. Сохор А.Н. Музыка как вид искусства. М., 1970. 186 с.
3. Абдуллин Э.Б., Николаева Е.В. Методика музыкального образования. М.: Музыка, 2006. 336 с.
4. Метлов Н.А. Музыка – детям. М.: Просвещение, 1985. 144 с.
5. Клёнов А.С. Там, где музыка живёт. М.: Педагогика, 1986. 152 с.
6. Васина-Гроссман В. Первая книжка о музыке. – М.: Музыка, 1988. 112 с.

Черепанова А.А., Зорина Е.И.  
РАБОТА С ОГОНЬКОМ!

*Статья посвящена юбилею и истории пожарной части г. Красновишерска Пермского края.*

В прошлом году пожарная часть отметила своё 90-летие! Это одно из последних предприятий города. Часть создавалась при строительстве ВИШХИМЗА и с помощью заключенных завода. Научная новизна работы заключается в подходе к изучению истории предприятия. Работа выполнялась впервые. В результате была составлена историческая справка «100- ПСЧ», и проведены уроки, о ее образовании.

Ученики нашей школы очень часто посещают предприятие города Пожарную часть-100 или нашу «пожарку», где рассказывают, как работает предприятие, какие сложности, а так же о технике безопасности при пожаре. Кто обычно виноват в такой ситуации и что нужно делать, чтобы не допустить беды?

Цель работы: познакомить своих одноклассников с историей городского предприятия «100- ПСЧ». Задачи:

- собрать архивный материал о истории части и её формирования;
- провести интервью среди работников части;
- провести анкетирование 50 человек, по разработанной анкете.

История нашей пожарной части, напрямую связана с историей Чердынского уезда. При исполнительном комитете Чердынского уездного Совета был создан пожарно-страховой отдел. В 20-21 годы в Чердынский уезд входили 25 волостей; Верх-Язьвинская, Морчанская, Гайнская, Сыпучинская, Губдорская, Ныробская, ВерхМошевская, Вильггорская, Кочевская, Юрлинская, Анисимовская, Бондюжская, Косинская, Пянтежская, Покчинская и др. волости. Число лиц, состоявших в дружинах и командах, составляло от 28 до 50 человек. Пожарная команда состояла из начальника команды, одного или не-

---

Черепанова Александра Андреевна – ученица МБОУ ООШ № 4 г. Красновишерск Пермского края

Зорина Елена Ибрагимовна – учитель МБОУ ООШ № 4 г. Красновишерск Пермского края

скольких помощников, начальников отрядов, зав. имуществом общества и пожарных служителей, строевых и нестроевых.

На 1916 год всех пожарных машин по уезду числилось 220 единиц и 67 голов лошадей. (Фото 1). 13 января 1941 года образован Красновишерский район. Указом Президиума Верховного Совета РСФСР он был выделен из состава Чердынского района Пермской области.

Красновишерск получил статус города 2 июля 1942 года. Пожарная часть г. Чердыни относится к Красновишерской пожарной части. (фото 2)

В г. Красновишерске пожарная часть появилась от градообразующего предприятия – Вишерского бумажного завода для охраны и тушения пожаров. Ее здание – одно из старейших зданий города. В 2022 году ему исполнится 90 лет. Сама же часть была создана на заводе в 1929 году. Первыми ее служащими были заключенные, так как завод строили именно они.



Рис. 1. Парад пожарной части 1930 г.



Рис. 2. Пожарная часть 1935 г.

Существует приказ за подписью Э.П.Берзина, в котором он поощряет сотрудников части за хорошую службу. Это не случайно, ведь строился город практически из дерева, и пожары были нередки. (Фото 3). Читая источники архивного материала, можно отметить с какой серьезностью относилось руководство к распоряжению пожарных инспекторов.

При пожарной части был духовой оркестр, который играл на всех праздниках города. Этот оркестр играл также и в городском парке.



Рис. 3. г.Красновишерск 1934 г.



Рис. 4. Пожарный расчет 1954 г.

Знакомясь с историей предприятия, мы познакомились с реорганизациями, которые проходили в части. С 1.01.2020 г. 100-ПСЧ 1 – ПСО ФПС ГПС ГУ



МЧС России по Пермскому краю (приказ от 12.2019 г. МЧС России по Пермскому краю).

За период работы части сформировался трудовой коллектив и образовались династии: Степченко (отец и сын), Степановы (два сына и отец), Бурмантовы (два брата и жена), Макаровы (муж и жена).

Горшков А.Д.

— В пожарную часть я пришел на работу 1983 году водителем. Почему я пошел в пожарные? Наверно, это призвание и желание помогать людям.

Степанов С.В.

— Работать в пожарной части очень многое для меня значит. Мои сыновья пошли по моим стопам. При чрезвычайных ситуациях самое главное - быть уверенным в том, что с тобой те, которые тебе доверяют и ты им доверяешь.

Практически все, с кем мы встречались и беседовали, любят свою профессию, но а самое главное – ценят жизнь. (Фото 4).

Профессия пожарных – одна из самых опасных, требующая личного мужества, отваги и готовности к риску. Много лет служили в должности начальника отряда противопожарной службы Г.Ю. Глухов, В.А. Цитцкер и Н.С. Яборов. В отделении ГПН В.В.Иванов, Б.А. Мырзин, В.И. Данченко, А.А. Мисюрёв, Н.Б. Черепанов, С.М. Корионов. Профилактической работой по предупреждению пожаров занимались Л.И. Лучка, В.М. Бибилова, Е.И. Зайченко, сейчас эту работу проводит С.И. Кунц. Тушили пожары А.А. Цветков, Н.Я. Крышканс, С.П. Судницын, И.Н. Бронников и многие другие. У пожарников в почете люди смелые, хорошо знающие свое дело. Это А.А. Антипин, Е.Ю. Кривошинов, А.Н. Степченко, С.В. Степанов; командиры отделений: С.В. Бычин, А.А. Васюков, Е.А. Жданов, пожарные: М.В. Лыкасов, Ж.В. Сиренко, А.В. Лейникер, И.С. Поридин и др.; водители пожарных автомобилей: И.И. Орлов, Е.Е. Герк, В.И. Некрасов, А.А. Варакин и др.

В настоящее время в части работают 54 сотрудника: начальник части Нестерюк А.В., диспетчеры: Бурмантова А.С., Егель Н.И., Берендяева В.С. Пожарные расчеты состоят из 4 караулов: Антипин А.А., Бычин С.В., Степченко А.Н., Филиппев И.С. и др. Это, прежде всего, люди, которые ценят свою работу и хотят помогать тем, кто в нее попал.

В школе я провела опрос школьников, и мы обратили внимание, что ребята несерьезно относятся к пожарам и различным чрезвычайным ситуациям.

- 
1. Архивный материал (Исторический формуляр 2005 года)
  2. Газета Красная Вишера № 25 от 27 июня 2019 г.
  3. Газета Красная Вишера № 17 от 24 апреля 2013 г.
  4. Газета Красная Вишера № 22 от 19 мая 2013 г.
  5. Газета Красная Вишера № 23 от 19 июня 2019 г.
  6. Газета Красная Вишера № 34 от 23 августа 2017 г.

# Экономика

Ванюкова Р.А.

## УЧЕТ ЗАТРАТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И СОДЕРЖАНИЮ МАТЕРИАЛЬНЫХ ЗАПАСОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

*В статье рассмотрены вопросы учета расходов, обусловленных образованием и сохранением материальных запасов. Предложена методика раздельного учета затрат по образованию и сохранению материальных запасов. Данная методика повысит достоверность и аналитичность учетной информации о затратах на производство сельскохозяйственной продукции.*

Формирование реальных затрат на производство сельскохозяйственной продукции в значительной степени зависит от того, насколько совершенна методика учета расходов, обусловленных образованием и сохранением материальных запасов. В состав этих расходов включают издержки по доставке, погрузке и разгрузке сырья. Материалов, топлива, запасных частей, расходы по командировкам, связанным с заготовкой материальных запасов и т.п. Все эти затраты называют транспортно-заготовительными. К ним относятся также суммы потерь сырья и материалов в пути в пределах норм естественной убыли.

В настоящее время транспортно-заготовительные расходы отражают по дебету синтетических счетов, предназначенных для учета материальных ценностей, и включают в состав фактической их себестоимости. Израсходованные материалы на производство списывают по фактической себестоимости и учитывают в составе производственных затрат по соответствующим статьям: «Семена и посадочный материал», «Горюче-смазочные материалы», «Удобрения минеральные», «Корма».

Расходы по сохранению материальных ценностей, согласно указаниям по ведению бухгалтерского учета в сельском хозяйстве, включают в состав затрат, обусловленных процессом производства [2]. Амортизационные отчисления и затраты на текущий ремонт зернохранилищ относят на дебет счета 20 «Основное производство» и включают в издержки зерновых культур. Оплату труда заведующего зерноскладом учитывают в составе общехозяйственных расходов. Расходы на эксплуатацию основных средств нефтехозяйства и на оплату труда его заведующего также включают в состав общехозяйственных расходов. Затраты на хранение минеральных удобрений относят к общепроизводственным расходам. Таким образом, в настоящее время затраты по содержанию и сохранению производственных запасов учитывают в составе основных расходов, а также в составе расходов на управление производством и его организацию, что приводит к необоснованному завышению затрат и занижению себестоимости материальных ценностей. В результате искажаются показатели себестоимости сельскохозяйственной продукции и снижается эффективность управления процессами материальной подготовки производства.

---

Ванюкова Роза Аркадьевна – старший преподаватель ФГБОУ ВО Марийский государственный университет

Указанные недостатки с наибольшей силой проявляются в условиях дальнейшего развития специализации и концентрации сельскохозяйственного производства на базе межхозяйственной кооперации, когда осуществляется строительство межхозяйственных складов по хранению производственных запасов, когда возникает необходимость централизации снабженческой и сбытовой деятельности. В этих условиях достижение эффективного управления снабженческой деятельностью и обеспечение формирования реальной себестоимости продукции требует научно обоснованного решения проблемы учета расходов, обусловленных образованием и сохранением материальных запасов [1].

В целях экономически обоснованного учета расходов, формирующих себестоимость сельскохозяйственной продукции, и повышения емкости учетной информации необходимо выделить затраты по образованию и сохранению материальных запасов в качестве самостоятельного объекта учета и включать указанные расходы в состав производственных затрат по мере расходования материальных ценностей. Такой порядок учета соответствует экономической природе хозяйственных процессов и оборотов средств

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-410-120003.

1. Stafievskaya M.V., Sarycheva T.V., Nikolayeva L., Vanyukova R.A., Shakirova R.K., Ryzhova L.I., Arutyunyan S.M., Norkina K.V. Provision for accounting risks // The Social Sciences (Pakistan). 2016. V. 11. № 8. PP. 1776-1779.
2. Приказ Минсельхоза РФ от 06.06.2003 № 792 «Об утверждении Методических рекомендаций по бухгалтерскому учету затрат на производство и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в сельскохозяйственных организациях» //URL:  
[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_59524](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_59524).

Вишнякова П.Д., Круг Э.А.

#### ОЦЕНКА ЛОЯЛЬНОСТИ ПОКУПАТЕЛЕЙ К ПАРФЮМЕРНО-КОСМЕТИЧЕСКИМ МАГАЗИНАМ (НА ПРИМЕРЕ РЫНКА Г.ПСКОВА)

*В статье представлены результаты оценки факторов, влияющих на потребительскую лояльность к выбору магазинов парфюмерно-косметической продукции (на рынке г.Пскова).*

Актуальность исследования заключается в том, что успех любого бизнеса во многом зависит от того, насколько клиенты привержены приобретению продукта компании, другими словами, от того, насколько они к ней лояльны. Клиенты формируют рынок – это те, кто выбирают, сравнивают, покупают, рекомендуют или ругают продукт. Поэтому крайне важно изучать потребителей, их

---

Вишнякова Полина Дмитриевна – студентка ФГБОУ ВО Псковский государственный университет

Круг Элеонора Александровна – к.э.н, доцент ФГБОУ ВО Псковский государственный университет

барьеры, драйверы и критерии выбора – особенно сейчас, в эпоху больших данных. [1,с.71]

Цель исследования – анализ лояльности клиентов к парфюмерно- косметическим магазинам г.Пскова, изучение драйверов продаж.

С развитием маркетинга взаимоотношений формирование покупательской лояльности стало одним из приоритетных направлений деятельности любого коммерческого предприятия при построении взаимодействия с потребителями. В современных рыночных условиях эффект лояльности часто является даже более мощным фактором конкурентоспособности предприятия, чем доля занимаемого рынка или объем и структура затрат. [2,с.37]

Существенный вклад в изучение эффекта лояльности внес Ф. Рейчхельд , который определял лояльность – как качество, которое присуще для пользователя ценности (товара, услуги), из раза в раз возвращающегося к своему источнику и передающего данный источник по наследству. [3,с.34]

Оценка лояльности проводилась методом социологического опроса в форме электронного анкетирования, в котором приняли участие 90 человек различных возрастных категорий. В процессе исследования было выявлено, в каких именно магазинах респонденты предпочитают приобретать парфюмерно-косметическую продукцию. Результаты опроса показали, что наибольшей популярностью (56,7%) пользуются специализированные магазины косметики, такие как «Подружка», «Рив Гош», «Летуаль» и т.д, следом по популярности идут универсальные магазины (51,1%), например, «Пятёрочка», «Магнит», иными словами, это любой крупный магазин, осуществляющий торговлю широким ассортиментом продовольственных и/или промышленных товаров. Достаточно большое количество респондентов (36,7%) ответило, что парфюмерно-косметическую продукцию им удобнее всего заказывать в Интернете, меньшим спросом для покупки парфюмерно-косметической продукции пользуются салоны красоты (17,7%).

Если говорить о частоте посещения магазинов, то исследование показало, что большинство опрошиваемых, а именно 36,3% респондентов посещают магазины косметики и парфюмерии несколько раз в месяц. 30,8% посещают магазины раз в месяц, 25,3% опрошиваемых – несколько раз в полгода, а 5,5 % - ещё реже.

Самыми значимыми критериями, влияющими на выбор магазина, для респондентов стали: уровень цен (58,9%), широта ассортимента (58,9%), система скидок (бонусы, дисконтные карты) (50%). К средним по значимости можно отнести такие критерии, как: советы друзей/знакомых/родственников (32,2%), удобное расположение магазина (33,3%), культура обслуживания (22,2%), удобство расположения товара (21,1%). К критериям, которые слабо влияют на выбор магазина, относятся: известность магазина (17,8%) и его график работы (13,3%).

На следующем этапе исследования было изучено, какие виды товаров респонденты приобретают наиболее часто. Анкетирование показало следующие результаты: товары предназначенные для ухода за волосами (18%), товары для

ухода за лицом и телом (35%), декоративная косметика (25%), парфюм (22%). По уровню среднего чека респонденты предпочитают покупать парфюмерно-косметическую продукцию от 500 – 800 руб.

По результатам опроса было выявлено, что самый широкий ассортимент товаров, самый приемлемый уровень цен, самая хорошая система скидок в магазине «Подружка», и именно этот магазин респондентам чаще всего рекомендуют их знакомые/друзья/родственники; самый удобный график работы и самое удобное расположение у магазина «Улыбка радуги» (Кл=71%); самая понятная навигация и расположение товара, лучшая культура обслуживания в магазине «Летуаль» (Кл=67%). Высчитав среднее значение, можно сделать вывод, что магазин «Подружка» является самым предпочитаемым у респондентов из всех магазинов, потому что за него опрашиваемые отдали больше всего голосов (Кл=86%).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что парфюмерно-косметическую продукцию в основном покупают женщины в возрасте от 20 до 40 лет. При покупке парфюмерно-косметических средств наиболее высокий уровень потребительской лояльности к магазину «Подружка», которое большинство респондентов посещает ежемесячно. При выборе магазина в первую очередь уделяют внимание уровню цен, широте ассортимента и системе скидок. Выбор данного магазина обусловлен хорошей ценой, системой скидок, широким ассортиментом и удобным графиком работы.

1. Рейхельд Ф., Марки Р. Искренняя лояльность. Ключ к завоеванию клиентов на всю жизнь. М.: Издательский дом «Вильямс», 2016. 352 с.
2. Никишкин В.В. Лояльность покупателей и ее формирование в розничной торговле / В.В. Никишкин, И.П. Широценская // Маркетинг и маркетинговые исследования, 2017. С. 36-41.
3. Цысарь А. В. Лояльность покупателей: основные определения, методы измерения, способы управления / Маркетинг и маркетинговые исследования, 2016. № 5. С. 31-35.

Гудков А.А.

## ФИНАНСОВОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ ЭКСПОРТА ТУРИЗМА

*Индустрия путешествий и туризма является одной из крупнейших и наиболее динамично развивающихся отраслей современной мировой экономики. Негативные последствия COVID-19 больше всего ударили по экономике туризма, однако, учитывая опыт прошлых мировых кризисов и показатели середины 2020 года, можно свидетельствовать о том, что отрасль способна к динамичному восстановлению, но на первых этапах нуждается в адекватном финансовом стимулировании и государственной поддержке.*

В современных экономических условиях туризм является драйвером роста рабочих мест (обеспечивает около 10 % всей занятости) и экономического про-

цветания (обеспечивает около 10 % мирового ВВП). В последнее десятилетие индустрия путешествий и туризма создавала 1 из 5 всех новых рабочих мест в мире, что демонстрирует колоссальный вклад, не достижимый никакой другой отраслью народного хозяйства, даже в ближайшей перспективе с учетом изменения конъюнктуры глобального рынка.

С другой стороны, современный мир все чаще сталкивается с большими вызовами, требующими пролонгированного решения: изменение климата, истощение ресурсов, разрушение среды обитания и т.п. Мечты о том, что рост приведет к материалистической утопии, все больше остаются нереализованными из-за отсутствия экологического и экономического потенциала. Единственное решение состоит в том, чтобы найти альтернативы ускоренному росту, преобразовать различные социально-экономические структуры и институты, формирующие в настоящее время мир, изменить образ жизни и сформулировать более достоверное видение будущего [1]. Это подтверждают и новые проблемы, с которыми мир столкнулся в 2019-2020 годах в связи с COVID-19: запреты на передвижения, потеря работы, сложности физического взаимодействия, а также проблемы финансирования [2]. Поиск и реализация различных альтернатив, в т.ч. в развитии туризма, неизбежно сталкиваются с необходимостью обеспечения финансирования.

Россия все еще является страной с элементами плановой экономики, рыночные процессы недостаточно развиты, поэтому значение государства в процессах регулирования деятельности различных отраслей достаточно велико. Самые значимые механизмы регулирования – финансовые и налоговые, однако не всегда финансовая поддержка может оказать прямое существенное влияние на экономический рост (рис.).

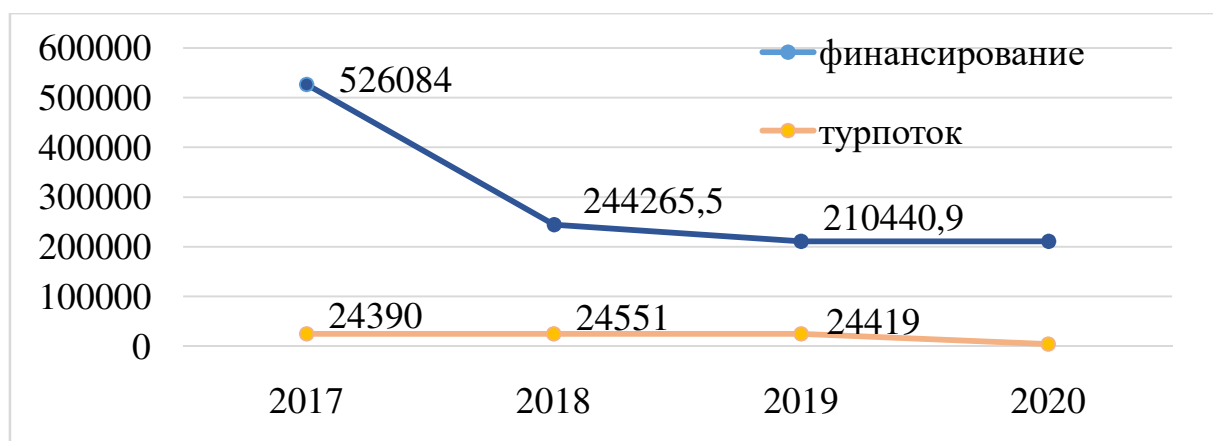


Рис. Соотношение объема бюджетных ассигнований (в тыс. руб.) и количества поездок иностранных граждан в РФ (в тыс. чел.) [3, 4]

Из данного рисунка видно, что сокращение финансирования программы развития въездного туризма привело к полной остановке роста числа иностранных туристов и даже ФИФА 2018 не сильно улучшило ситуацию. Отсутствие роста объясняется также тем, что после кризиса 2014 года деловая инициатива

не восстановила своих прежних значений, в частности из-за жестких, непрогнозируемых маневров и ограничений в отрасли туризма РФ.

Аналитические данные свидетельствуют о несущественной финансовой поддержке отрасли, которая снижается из года в год. Кроме того, общая система финансового регулирования туристской отрасли нуждается в кардинальных изменениях, включая снижение нагрузки на туроператоров через предоставление им налоговых льгот и снижение необходимых объемов их финансового обеспечения как через банковские гарантии, так и через страхование ответственности [5].

Таким образом, финансовое стимулирование в первую очередь призвано обеспечить ценовую привлекательность и конкурентоспособность туристских дестинаций, привлечь интерес туристов из различных стран, облегчить деятельность национальных туристских компаний, занятых в секторе гостеприимства, что в конечном итоге обеспечит развитие национальной экономики, создаст новые рабочие места и повысит благосостояние граждан.

1. Andriotis K. Degrowth in Tourism: Conceptual, Theoretical and Philosophical Issues. CABI, 2018. 224 p.
2. Gudkov A. Development and financial support of tourism exports in the digital economy / A. Gudkov, E. Dedkova // Journal of Digital Science. 2020, № 2(1), pp. 54-66.
3. Выборочная статистическая информация, рассчитанная в соответствии с официальной статистической методологией оценки числа въездных и выездных туристских поездок //URL: <https://tourism.gov.ru/contents/statistika/statisticheskie-pokazateli-vzaimnykh-poezdok-grazhdan-rossiyskoy-federatsii-i-grazhdan-inostrannykh-gosudarstv/vyborochnaya-statisticheskaya-informatsiya-rasschitannaya-v-sootvetstvii-s-ofitsialnoy-statisticheskoy-metodologiyey-otsenki-chisla-vezdnykh-i-vyezdnykh-turistskikh-poezdok/>.
4. Концепция федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2019 – 2025 годы)» //URL: <https://tourism.gov.ru/upload/iblock/b6a/Концепция.pdf>.
5. Коростелкина И. А. Финансовое обеспечение экспорта туризма / И.А. Коростелкина, М.В. Васильева // Интеграция туризма в экономическую систему региона: перспективы и барьеры, Орёл, 2019. С. 271-275.

Затонский А.В.

## РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ЦЕН НА СЖИЖЕННЫЕ УГЛЕВОДОРОДНЫЕ ГАЗЫ В РФ

*Произведен регрессионный анализ соответствия цены на пропан-бутан автомобильному минимальному плечу перевозки от завода-производителя. Показано, что в значительной части РФ наблюдается высокая корреляция между*

ценой и расстоянием, однако Томская область и Пермский край представляют существенные исключения из правила.

Этим летом я невольно провел эксперимент по наблюдению за ценой на сжиженные углеводородные газы (СУГ) на автомобильных газозаправочных станциях (АГЗС) от пос. Кош-Агач (Республика Алтай, около границы с Монголией) и Томска до Перми, путешествуя и заправляясь там. Очевидно, что цена на АГЗС состоит из обычных составляющих (цена добычи, цена транспортировки, цена доставки, налоги). Чем больше плечо доставки, тем, при прочих равных, должна быть выше итоговая цена для потребителя.

Основными производителями автомобильных СУГ в рассматриваемой части РФ являются заводы в г. Нягань и г. Сургут (ХМАО), г. Тобольск (Тюменская область) и г. Омск. Малозначительные объемы СУГ производятся в Перми, Оренбурге, Астрахани, Ухте и Уфе [1, 2 и др]. Точные объемы производства и продаж в открытом доступе не публикуются, но общая тенденция понятна. По открытым данным, основными поставщиками автомобильных СУГ являются ПАО «Сибур-Холдинг», ПАО «Газпром» (в т.ч. ПАО «Газпром-нефть») и ПАО «Новатэк» [3].

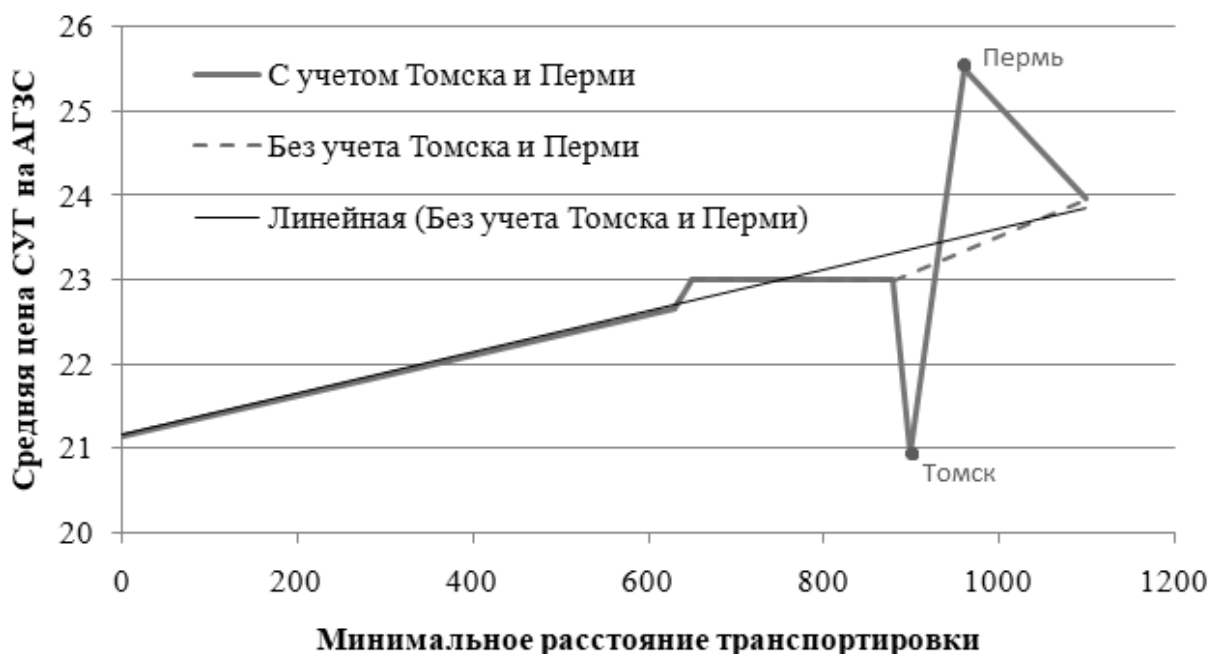


Рис. Зависимость средней цены на АГЗС от плеча транспортировки

Транспортировка СУГ до АГЗС с заводов осуществляется автомобильным транспортом до федеральной трассы Пермь - Новосибирск по двум основным дорогам: Сургут – Нягань – Ивдель – Екатеринбург и Сургут – Тобольск – Тюмень. Томск и Республика Алтай находятся на «отворотах» от трассы, с точки зрения рассматриваемого вопроса – тупиковых. Естественно, на АГЗС доставляется, в основном, газ с ближайшего завода. Отсюда было бы логичным ожидать высокой корреляционной зависимости между минимальным плечом доставки от трех перечисленных городов (Нягань, Тобольск и Омск) и ценой для



конечного потребителя. Если изъять из рассмотрения цены в Томске и Перми, то коэффициент корреляции, действительно, получается равным 0.9783, то есть очень высоким, а зависимость цены на АГЗС от плеча – почти линейной.

Однако цена в Томской области и Пермском крае существенно отличается от тренда. По рис. несложно предположить, какой должна быть цена на этих территориях, если следовать общей тенденции. Можно и не по рисунку – а просто заправить СУГ в пос. Ачит Свердловской области по 22 руб. за литр, проехать 40 км до пос. Шахарово Пермского края и обнаружить там цену 25,90 руб. за литр.

Итак, простейшее корреляционное исследование показывает, что цена на СУГ (пропан-бутан автомобильный) в Пермском крае не подчиняется общероссийской зависимости и, следовательно, должна представлять интерес уже не для ученых, а для компетентных антимонопольных органов.

- 
1. Основные предприятия-производители СУГ в РФ //URL: <https://neftopt.ru/szhzhennye-uglevodorodnye-gazy/osnovnyie-predpriiatiia-proizvoditeli-sug-v-rf>.
  2. Санкт-Петербургская международная товарно-сырьевая биржа: планируемые объемы продаж СУГ //URL: [https://spimex.com/markets/oil\\_products/plans](https://spimex.com/markets/oil_products/plans).
  3. Газовый приоритет //URL: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2016-june/1113659>.

Иванова В. С., Круг Э.А.

#### ПОНЯТИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ БРЕНДОВ, ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

*В работе представлена терминология «регионального бренда», с позиции отдельных авторов. Описаны критерии классификации региональных брендов.*

Современным миром безраздельно владеют бренды и фирмы, которым они принадлежат. Не стоит забывать о региональных (территориальных) брендах, которые занимают особое место на мировом рынке товаров и услуг, и, следовательно, вовлечены в непрерывную борьбу за своё развитие и рост.

Многие учёные у себя в работах давали понятие регионального бренда, некоторые из них отражены в таблице 1.

Стремление территорий к привлечению инвестиций и бизнеса, трудовых ресурсов, расширению рынков сбыта региональной продукции приводит к ужесточению конкуренции между субъектами Российской Федерации. Поэтому органы региональной власти, стремясь улучшить конкурентные позиции территории, должны уделять особое внимание формированию и поддержанию ее позитивного имиджа.

---

Иванова Валерия Сергеевна – студентка ФГБОУ ВО Псковский государственный университет

Круг Элеонора Александровна – к.э.н, доцент ФГБОУ ВО Псковский государственный университет

Таблица 1

## Основное содержание понятия «региональный бренд»

| Автор       | Определение   |
|-------------|---|
| А. Брусовая | это образ региона в сознании общественности. [1, с. 35]   |
| К. Динни    | это процесс, который содействует созданию «наиреалистичнейшего, самого конкурентоспособного и стратегического видения для региона, города». [2, с. 83]  |
| С. Анхольт  | это акт по продвижению, обмену, который рассматривается как возможность по созданию имиджа и репутации региона. [3, с. 106]   |
| Т. Атаева   | это бренд любого территориального образования, который выступает важнейшим фактором продвижения территории и опирается на социокультурный, экономический, политический ее потенциал, природно-рекреационные ресурсы, на бренды услуг и товаров [4, с. 34] |

Таким образом, бренд может быть именем, выступать в виде термина, символа, рисунка или же их сочетания.

В современной литературе выделяют следующие признаки классификации бренда, таблица 2.

Таблица 2

## Классификация брендов

| Признак                       | Вид              | Характеристика  |
|-------------------------------|------------------|---|
| По временному критерию        | Актуальные       | основа - современные реалии   |
|                               | Исторические     | основа - события прошлого   |
|                               | Футурологические | база - практика долгосрочного планирования  |
| По пространственному критерию | Латеральные      | воспроизводство удаленного расположения от центра   |
|                               | Медиальные       | отражение центрального положения бренда   |
| По структурному критерию      | Архетипические   | апелляция универсальных первообразов, опорных образцов восприятия у человечества                          |
|                               | Метафорические   | создание географических брендов с использованием синтеза и сравнения слов                                 |
| По функциональному критерию   | Внешние          | логические продолжения и развитие внутренних брендов  |
|                               | Внутренние       | применение на «домашнем» рынке  |
|                               | Дифференцирующие | подчеркивание различий, сфокусированных на различии происхождения и функционирования региональных брендов |
|                               | Интегрирующие    | органичное встраивание брендов региона в глобальной архитектуре сообщества брендов мира                   |

Студентам Псковского государственного университета был задан вопрос «Какие региональные бренды Псковской области Вы знаете?» Ответы респондентов представлены на рисунке.

Как видно из ответов, наиболее хорошо им известны: «Столбушенский продукт» – 23%, «Прасковья Молочкова» – 12% и «Изборский пряник» – 11%. Среди брендов легкой промышленности в Псковском регионе бесспорным лидером является торговая марка «Трувор» – 7%. Таким образом данные региональные бренды являются важными факторами, влияющими на формирование имиджа Псковской области.

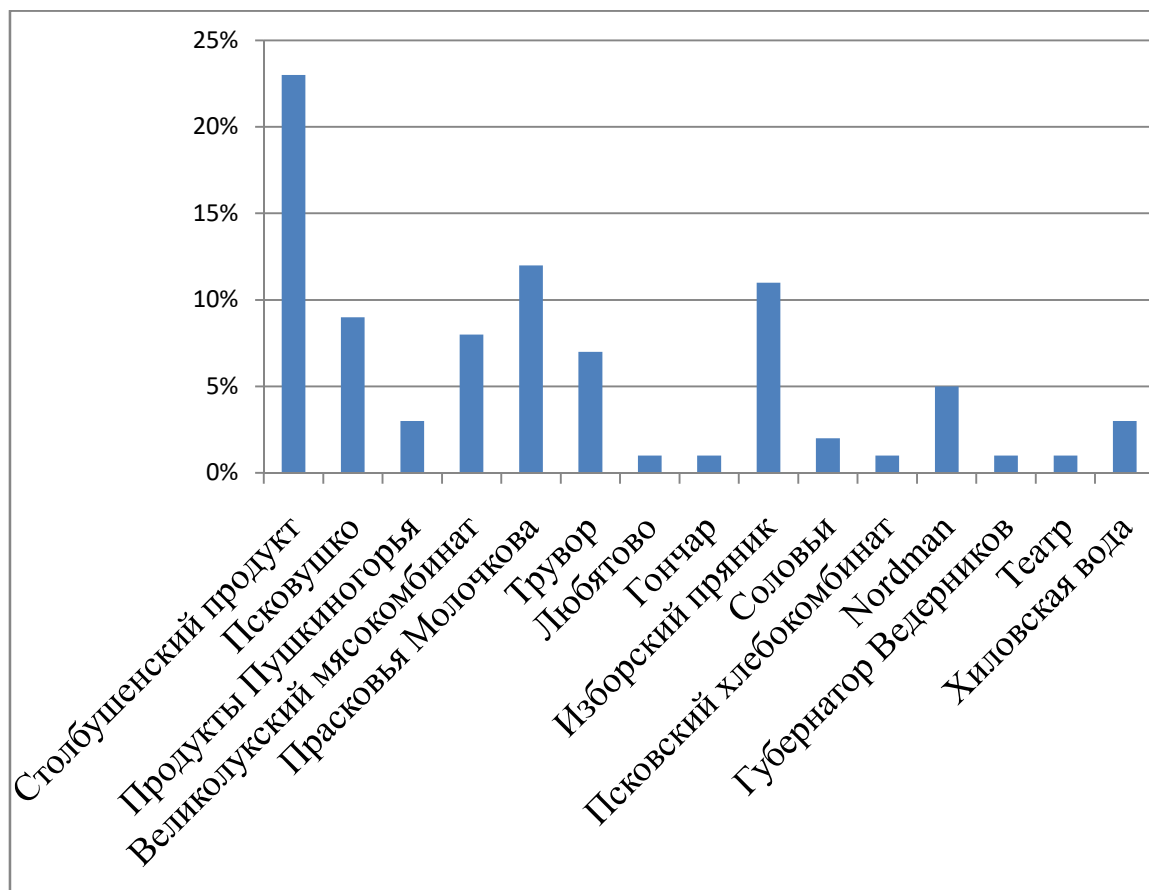


Рис. Региональные бренды Псковской области.

1. Брусовая А. Щепина И. Формирование и управление региональным брендом // Наука, техника и образование, 2018. 207 с.
2. Динни К. С. Имидж и репутация территории как основа продвижения в конкурентной среде // Маркетинг в России и за рубежом, 2016. № 6. С.82-98.
3. Анхольт С. Брендинг: дорога к мировому рынку. М.: Кудиц-Образ, 2016. 166 с.;
4. Атаева Т. Бренд как объект исследования // Гуманитарные науки. Культурология, 2016. Вып. 12. № 47. С. 30-35.

Мкртычан З.В.

## СТРАТЕГИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

*Разработка стратегии индустриально-инновационной политики по повышению производительности труда необходима для обеспечения финансовой безопасности экономики государства в целом. Цель данной стратегии должна заключаться в повышении производительности труда, обеспечивающей финансовую безопасность России в целом, поскольку уровень производительности труда в России ниже, чем в зарубежных странах. В статье рассматриваются*

Мкртычан Зоя Владимировна – к. э. н., доцент, декан ФГБОУ ВО Армавирский государственный педагогический университет

*особенности формирования стратегии промышленной и инновационной политики по повышению производительности труда.*

Для разработки эффективной промышленной и инновационной политики в области стимулирования роста производительности труда необходимо учитывать причины (факторы) отставания отечественной экономики от экономик развитых стран [1]. К их числу можно отнести износ и моральное устаревание отечественных производственных мощностей, низкую стоимость рабочей силы, слабую инвестиционную привлекательность отечественной промышленности, а также низкий уровень инновационности российской экономики в сравнении с западными странами [2]. Вышеперечисленные факторы необходимо учитывать при разработке мероприятий по повышению производительности труда в России, в том числе учитывать в Стратегии промышленной и инновационной политики [1].

Стратегия промышленной и инновационной политики по повышению производительности труда в сфере обеспечения финансовой безопасности должна предусматривать следующие меры (рис.) [3]:

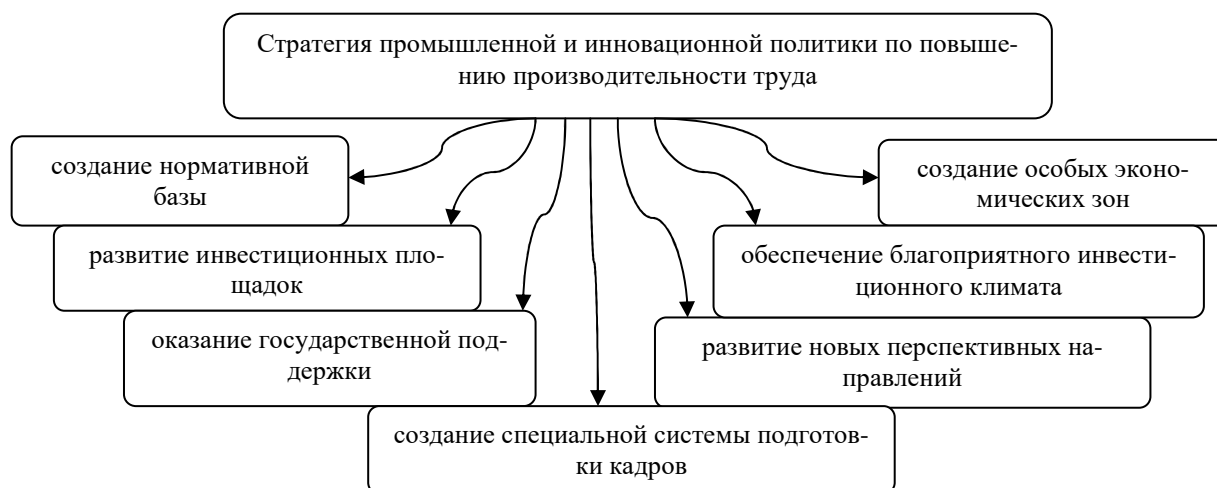


Рис. Стратегические меры промышленной и инновационной политики по повышению производительности труда (составлено по данным [1])

1. формирование нормативной базы, влияющей на все точки роста деловой активности;
2. формирование соответствующей инновационной инфраструктуры развития отечественной промышленности. Например, развитие промышленных парков, которые освободят инвесторов от административных барьеров, так как эти парки предоставляют полностью готовые к строительству площадки с развитой инфраструктурой;
3. обеспечение инновационной деятельности бюджетной поддержкой (предоставление субсидий, грантов, финансирования, налоговых льгот, государственных гарантий);
4. развитие новых перспективных направлений в высокотехнологичных и наукоемких отраслях промышленности;

5. создание специальной системы подготовки кадров в соответствии с требованиями работодателей [4], в том числе внедрение и развитие новых современных моделей обучения, создание многопрофильных высокотехнологичных центров по заказам предприятий, на базе которых должна осуществляться подготовка высококвалифицированных узкопрофильных специалистов по требованиям рынка;
6. развитие особых экономических зон, выступающих эффективным инструментом активизации предпринимательской деятельности, позволяющим уйти от экспортно-сырьевой модели отечественного рынка. Развитие особых экономических зон позволяет не только диверсифицировать экономику, но и развивать высокотехнологичные отрасли отечественной экономики, а также инфраструктуру;
7. обеспечение благоприятного инвестиционного климата путем предоставления гарантий и льгот для привлечения инвестиций в регионы.

Таким образом, данная стратегия промышленной и инновационной политики обеспечит повышение производительности труда в целях обеспечения финансовой безопасности государства.

- 
1. Указ Президента «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации» от 31.12.2015 № 683//URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_191669](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_191669).
  2. Гречко М.В. Производительность труда как императив развития отечественной экономики / М.В. Гречко, А.В. Сахно // Национальные интересы: приоритеты и безопасность, 2015, № 7. С. 25-37.
  3. Соколова Л.Г. Концепция роста производительности труда в Российской Федерации / Л.Г. Соколова // Baikal Research Journal, 2017, № 2. //URL: <http://brj-bguer.ru>.
  4. Аналитический доклад «Приоритетные направления повышения производительности труда и реализация промышленной политики в субъектах Российской Федерации»//URL: <http://council.gov.ru>.

Сафонов К.Б.

#### К ВОПРОСУ О СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ ДЕТЕРМИНАНТАХ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ КОРПОРАТИВНОЙ КОММУНИКАЦИИ

*В работе рассматриваются особенности и ключевые характеристики современной корпоративной коммуникации. Автор указывает на необходимость учитывать ее социокультурные детерминанты. Реализация обозначенного подхода позволяет повысить эффективность регулирования коммуникативных процессов, результативность осуществляемой организацией деятельности в целом.*

Успешное решение проблем установления и поддержания эффективных коммуникаций между структурными подразделениями организации можно

считать одним из аспектов максимизации общей результативности осуществляемой деятельности. При этом обеспечивается информационный обмен, устанавливаются связи, необходимые для принятия и реализации управленческих решений, укрепляются отношения взаимопомощи и сотрудничества между представителями коллектива. Важно помнить, что система коммуникаций организации не ограничивается ее внутренней средой, она выходит во внешнее социальное окружение, позволяя осуществлять взаимодействие с клиентами, контрагентами, представителями местных сообществ и т.д. Так формируется совокупность корпоративных коммуникаций, которые «рассматриваются как система различных в зависимости от типов аудиторий организации и проблемных ситуаций типов взаимодействия с этими аудиториями» [1, с. 19]. Одновременно возникает необходимость регулирования процессов корпоративной коммуникации, и это можно считать одним из факторов повышения эффективности менеджмента организации.

Не вызывает сомнения тот факт, что в процессе осуществления коммуникативных практик представители сотрудники руководствуются ключевыми принципами делового общения. При этом необходимо помнить, что оно «осуществляется в организациях с различной корпоративной и национальной культурой, что следует принимать во внимание для эффективизации коммуникации» [2, с. 67]. Поэтому особенно важным нам представляется учет социокультурной специфики корпоративной коммуникации, чем может быть обусловлено как ее содержание, так и формы непосредственного осуществления. Так, взаимодействуя с представителями иных культур, необходимо учитывать ключевые особенности их менталитета, что, в свою очередь, накладывает определенный отпечаток и на применяемые ими подходы к осуществлению деловых практик. Это позволит не просто установить доверительные отношения с партнерами из-за рубежа, но и продемонстрирует им готовность к осуществлению взаимовыгодного сотрудничества на постоянной основе. Подобных подходов следует придерживаться и при взаимодействии с контрагентами, представляющими нашу страну. При этом необходимо учитывать особенности их корпоративной культуры, применяемых подходов к принятию решений и управлению человеческими ресурсами, а также многих других факторов, способных оказать существенное влияние на практики установления и поддержания взаимодействия.

Не менее важным нам представляется учет социокультурных детерминантов регулирования коммуникативных процессов, протекающих во внутренней среде организации. В данном случае речь идет о необходимости принимать во внимание индивидуальность и личностные характеристики каждого из сотрудников. Любой из них должен чувствовать заинтересованность в сотрудничестве с ним, понимать, что он рассматривается не как исполнитель принятых менеджментом решений, но как равноправный партнер по диалогу, способный своим талантом, креативностью и трудолюбием внести весомый вклад в успех общего дела. Также реализация обозначенных практик позволяет всемерно повысить эффективность процессов осуществляемой коммуникации. Исследователи отмечают, что, «глубоко осмысливая коммуникации на уровне личности и

организации, надо стараться снижать частоту случаев неэффективных коммуникаций» [3, с. 293]. Достичь этого можно, в частности, путем уменьшения степени регламентации осуществляемого взаимодействия. Как следствие, коммуникативные практики будут адаптироваться к конкретным условиям внутренней и внешней среды организации, что позволит максимизировать эффективность взаимодействия между сотрудниками и подразделениями, а также с потенциальными и действующими потребителями, клиентами и контрагентами.

Таким образом, учет в практике деятельности современной организации социокультурных детерминантов регулирования процессов корпоративной коммуникации позволяет повысить их эффективность, что можно рассматривать в качестве одного из значимых факторов увеличения результативности деятельности организации, выхода ее на новые уровни развития.

1. Виноградов В.Г. Корпоративные коммуникации в системе паблик рилейшнз: автореферат дисс. ... канд. филол. наук. М., 2007. 28 с.
2. Игнатенко И.И. Особенности культуры современного делового общения // Вопросы культурологии. 2009. № 2. С. 67-69.
3. Магулаева А.А. Роль организационных коммуникаций в эффективности управления предприятием // Мир науки, культуры, образования. 2015. № 5. С. 291-292.

Сиротина Н.А.

#### РЕГРЕССИОННО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ И КОНЕЧНО-РАЗНОСТНЫЕ МОДЕЛИ: ДВЕ СТОРОНЫ ОДНОГО ПОДХОДА

*Статья посвящена переходу от регрессионно-дифференциальных моделей социально-экономических систем к конечно-разностным моделям, обладающим меньшим количеством внутренних настроечных параметров.*

В практике моделирования крупных социально-экономических систем уже долгое время успешно применяются регрессионно-дифференциальные модели (РДМ). Вероятно, их родоначальником следует считать Дж. Форрестера [1], успешно построившего несколько РДМ для крупных мировых подсистем по годовым рядам данных. Использование именно годовых рядов, скорее всего, является единственно правильным, так как опыт показывает, что колебательные сезонные процессы РДМ (в отличие, например, от ARIMA [2]) воспроизводят плохо. Основными положительными чертами, отличающими РДМ от, например, широко распространенных линейных многофакторных моделей (ЛММ) являются высокое качество постпрогнозов и, главное, сохранение знака низших производных тренда реакции модели при постпрогнозировании. То есть РДМ в большинстве случаев верно дает прогнозы типа «тренд будет расти с замедлением» или «тренд будет снижаться с замедлением», в отличие от ЛММ, часто дающих прогнозы с точностью «до наоборот» [3]. Недаром автор [4] характери-

зовал ЛММ как «попугайские» модели, то есть успешно воспроизводящие и вроде бы объясняющие исходные данные, но не способные к прогнозу.

Базисные свойства РДМ становятся понятнее, если принять во внимание философски обоснованную всеобщность законов движения Ньютона, легко проецируемую на экономические [5] и социальные процессы. РДМ второго порядка

$$y''(t) = a + b \cdot y(t) + \sum_{i=1}^m c_i \cdot x_i(t) + d \cdot y'(t), \quad (1)$$

где  $\{a, b, c_i, d\}$  – регрессионные коэффициенты,  $y(t)$  – моделируемая величина (реакция модели),  $x_i(t)$  – факторы,  $t$  – номер года в годовом ряду данных, фак-

тически является аналогом второго закона Ньютона  $F = m \cdot a$ , или  $y'' = F/m$ . Если понимать факторы как некие силы, ведущие к изменениям в социально-

экономической системе, то  $c_i$  является аналогом  $1/m$ ,  $b$  – проявлением гетероскедастичности данных (или объекта), а коэффициент  $d$  соответствует коэффициенту сопротивления  $2\zeta\omega$  в известном уравнении движения маятника

$$y'' + 2\zeta\omega \cdot y' + \omega^2 y = 0,$$

где  $\zeta$  – коэффициент затухания,  $\omega$  – собственная частота.

Эта фундаментальная аналогия делает РДМ применимыми для моделирования широкого круга объектов, например, отраслей промышленности, экологических систем, экономических систем и т.д.

Увеличение шага интегрирования РДМ до шага исходных данных (обычно это год) приводит к следующим преобразованиям, например, для модели 2-го порядка:

$$\frac{d^2 y}{dt^2} \approx \frac{y_k - 2y_{k-1} + y_{k-2}}{\Delta t^2} \approx a + b \cdot y_{k-1} + \sum_{i=1}^m c_i \cdot x_{i,k-1} + d \cdot \frac{y_{k-1} - y_{k-2}}{\Delta t}(t);$$

$$y_k = a + (2 + b + d) y_{k-1} - (1 + d) y_{k-2} + \sum_{i=1}^m c_i \cdot x_{i,k}. \quad (2)$$

Здесь для краткости через  $y_k$  обозначено значение реакции модели в момент времени  $t = k$ . По аналогичным соображениям, для РДМ-1 получим явную формулу

$$y_k = a + (1 + b) y_{k-1} + \sum_{i=1}^m c_i \cdot x_{i,k}. \quad (3)$$

Последняя формула, например, должна использоваться для расчета  $y_1$ , так как если  $y_0$  это значение в начальной точке, то значения  $y_{-1}$  не существует, и (2) использовать нельзя. Начиная с  $y_2$  можно использовать формулу (2). При  $b = (d =) -1$  обе формулы превращаются в формулу ЛММ с той разницей, что для КРМ  $y_0 = y_{исх}(0)$ .

Назовем полученные модели (3) и (2) конечно-разностными моделями того же порядка, что и порождающие их РДМ (КРМ-1 и КРМ-2). Они представляют собой сумму авторегрессионной модели (того же порядка) и ЛММ и должны



обладать лучшими аппроксимирующими свойствами за счет бóльшего количества коэффициентов.

1. Forrester J.W. World Dynamics. Tokyo: Nippon Keiei Shuppankei, 1971. 341 p.
2. Тугашова Л.Г. Методы прогнозирования временных рядов // В сб.: Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли Материалы Международной научно-практической конференции. 2018. С. 574-575.
3. Варламова С.А., Сеницкая Т.А., Дмитриева А.С. Исследование возможности повышения среднедушевого дохода населения России с использованием прогнозных моделей // Теоретическая экономика, 2020. № 2. С. 67-73.
4. Лосев К.С. Мифы и заблуждения в экологии. М.: Научный мир, 2010. 224 с.
5. O'Boyle B. From Newton to Hobbes: the metaphysical foundations of mainstream economics // Cambridge Journal of Economics. 2017. Vol. 41. №. 6. PP. 1587-1605.

Тепляшин И.С.

#### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ В РОССИИ

*В данной статье дан обзор техническому состоянию нефтегазовой отрасли России на текущее время, обозначены основные проблемы и пути их решения.*

В обеспечении топливными ресурсами в той или иной мере нуждается абсолютно любая страна мира. Их объемы определяют развитие, формирование платежеспособности и бюджет страны в целом.

Добыча нефти в России началась на Кубани, в 1864 году. Средний объем добычи в то время был на уровне 200 тонн в сутки, что позволило нашей стране стать мировым лидером по добыче «черного золота» в начале XX века. Нефтяные продукты добывали в Азербайджане, на Кавказе, в Средней Азии и в Башкирии.

В 70х годах XX века общий объем нефти составил порядка 150 млн. тонн, больше половины которых приходилось на новые месторождения, преимущественно в Волго-уральском регионе. Одновременно с новыми месторождениями нефти были обнаружены и залежи газа.

В настоящее время Россия все еще богата большими углеводородными запасами. Нефтегазовая отрасль в полном объеме удовлетворяет потребность жителей в энергоресурсах. Объем доказанных запасов составляет порядка 14 млрд.т, этого объема хватит примерно на 28 лет при текущем уровне добычи. Теоретические запасы составляют около 29 млрд.тонн.

---

Тепляшин Игорь Сергеевич – магистрант ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова

В нефтяной бизнес России входят как крупные компании – концерны, так и средние и малые независимые нефтяные компании. Непосредственно добычей занимается более 300 компаний. Этот процесс состоит из: разведки, бурения скважин, первичной очистки от примесей.

Добыча и переработка нефти и газа ведется в 37 субъектах России. По общему объему запасов нефти и газа страна находится на втором месте в мире после США. Более 1500 нефтяных месторождений по всей России создают основу сырьевой базы.

Развитие нефтегазовой отрасли России в настоящее время претерпевает ряд проблем. Так, по уровню переработки нефти и газа Россия занимает одно из последних мест в мире. Причина тому – высокая степень износа фондов, порядка 80%. При этом загрузка по первичной переработке достигает 75%; это приводит к тому, что нефть экономически выгоднее экспортировать, чем перерабатывать. Именно поэтому более половины всего объема добычи нефти и газа экспортируется в другие страны.

Помимо износа основных фондов, технологические и технические мощности нефтегазового комплекса подходят к концу своего срока эксплуатации. Эта ситуация приводит к тому, что более 70% сырьевых запасов остается невостребованной при низком уровне производственных показателей нефтяных компаний. Это означает низкую эффективность и экономически невыгодную разработку старых и новых месторождений.

Финансирование геологоразведочных работ в нефтегазовой отрасли осуществляется не в полном объеме. Тем самым динамика роста добычи нефти на низком уровне. Процент прироста запасов к добыче не выше 60%.

Помимо недостаточного финансирования разведочных работ с каждым годом ухудшаются климатические и геологические условия для разведки и разработки сырья. Новые месторождения все дальше от районов переработки нефти и газа, увеличивается расстояние между объектами. Это неизбежно приводит к потребности в новых вложениях, нефтегазовый комплекс ежегодно нуждается в инвестициях до 40 млрд. долларов США.

Для России нарушен привычный для нее инвестиционный механизм с начала введения западных финансовых и технологических санкций, которые направлены непосредственно на нефтяной сектор экономики. Поэтому нефтегазовая отрасль в данных условиях вынуждена рассчитывать и ориентироваться только на собственные средства.

В области инновационных технологий, их развития и внедрения Россия отстает от развитых стран по всем ключевым показателям. Нет единых стандартов и положений в данной отрасли, не разрабатываются механизмы стимулирования по разработке и внедрению инноваций. Для отрасли характерно снижение активности научных исследований в связи с переходом на новую систему хозяйствования. По сравнению с Россией, за рубежом уровень научных исследований не переставал снижаться, что сказалось на общей картине добычи и уровнях нефтеотдачи в странах.

Следует отметить, что для нефтегазовой отрасли России характерна зависимость от мировых цен на нефть. Так, низкая стоимость на нефть негативно влияет на возможность финансирования государством новых проектов, дополнительно увеличивает налоговую нагрузку на отрасль. Как следствие – падение размера собственных инвестиций в отрасль и пересмотр планов развития.

С учетом всех вышеперечисленных проблем нефтегазовая отрасль России может выпускать продукты приемлемого качества, но, тем не менее, они будут уступать по качеству от мировых образцов.

Перспективы развития нефтегазовой отрасли в России достаточны для быстрого и качественного рывка. Основное преимущество – большой объем сырьевых ресурсов, многие из которых до сих пор не разведаны. Поэтому на первое место выходит освоение новых месторождений.

Решению ключевых проблем в сфере нефтепереработки также уделяется пристальное внимание. Мероприятия, направленные на развитие отрасли, курирует государство:

1. акцент на научные и технологические разработки по повышению качественных характеристик нефтепродуктов;
2. акцент на максимальную переработку сырья с минимизацией отходов;
3. модернизация существующих производств, применение современных технологических схем, разработка и последующее внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий в производстве;
4. разработка и внедрение технологий, позволяющих увеличивать объемы переработки сырья.

В энергетической стратегии развития России до 2030 года обозначены два основных параметра для роста:

1. объем добычи нефти в количестве 530 млн. т;
2. достижение коэффициента извлечения нефти 0,35-0,37 (на сегодняшний день среднее значение составляет 0,25).

- 
1. Зайцева С.П. Современные направления развития нефтегазовой отрасли в условиях кризиса // *Фундаментальные исследования*. 2016. № 4-3. С. 579-583.
  2. Идигова Л.М. и др. Приоритеты формирования инновационного потенциала региона // *Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом*. 2013. № 6.
  3. Кислицын Е.В., Панова М.В., Шишков Е.И. Проблемы предприятий нефтегазового комплекса России: тенденции и пути решения // *Науковедение*. 2017. Т. 9. № 3.

Хайруллина Г.Р.

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

*В данной статье дан краткий анализ инновационной деятельности в нефтегазовой отрасли России на сегодняшний момент. Обозначены основные проблемы пути решения.*

За последние несколько лет нефтегазовая отрасль России столкнулась с некоторыми экономическими угрозами, которые вынуждают пересмотреть основной вектор научно-технического развития отрасли. На первый план выходит обеспечение независимости отрасли в технологическом аспекте. Кроме того, следует отметить необходимость совершенствования производства не в количественном выражении (рост объемов добычи), а в качественном (улучшение качества и расширение ассортиментной матрицы продукции). Все эти мероприятия направлены, прежде всего, на создание «технологического рывка» для обеспечения конкурентоспособности.

Статистика говорит о том, что инновационные технологии в России довольно уязвимы. Процессом разработки и внедрения инновационных технологий заняты не более 10% предприятий, и это только крупный бизнес. В секторе среднего и малого бизнеса организаций, чья деятельность направлена на развитие инноваций, вдвое меньше. Если мы сравним эти цифры с другими странами, то результат будет таким: Германия – более 60% организаций, Швеция – более 50%, Великобритания – более 40% предприятий вовлечены в активную инновационную деятельность в нефтегазовой сфере.

Несмотря на то, что уровень подготовки российских исследователей остается одним из лучших в мире, до последнего времени наблюдался острый дефицит специалистов (именно молодежи) в сфере инноваций и разработок. Причина тому – российские исследователи стоят на первом месте по численности приглашенных на работу в западные компании, в частности, в США, Германию и другие страны Европы. Так, приоритетной задачей на сегодняшний день можно назвать создание необходимых условий для снижения оттока молодых специалистов за границу и создание комфортных условий для реализации их проектов.

Следует отметить, что в России стали больше внимания уделять именно малому бизнесу в инновационной сфере. Действительно, именно малый бизнес показывает себя как более эффективный для решения местных не крупных задач, но при условии, что были созданы благоприятные условия для их реализации. Но, так или иначе, весь ассортимент продукции выводят на рынок именно крупные концерны и корпорации. Они также оказывают большое влияние на такие аспекты нефтегазовой отрасли как: технологические стандарты, каналы сбыта и реализации. Именно поэтому в рамках научной и инновационной политики нефтегазовой отрасли следует развивать не только разнообразные формы под-

держки малых и средних инновационных предприятий, но создавать условия для взаимодействия малого и крупного бизнеса.

На сегодняшний день в российской нефтяной отрасли сложилась ситуация, при которой не только увеличение, но и поддержание текущих объемов добычи нефти невозможно без внедрения и широкого применения высоких технологий и инновационных методов. В первую очередь это связано с ухудшением условий добычи нефти, которое в свою очередь ведет к изменениям в используемых методах извлечения нефти и увеличению затрат в отрасли.

Можно выделить три основных направления научно-технического развития в нефтегазовой отрасли, различные по своему подходу к развитию добычи: технологии, которые способствуют поддержанию (и в некоторой мере восстановлению) рентабельности добычи нефти на действующих месторождениях; технологии добычи нефти на нетрадиционных месторождениях и/или добыча нетрадиционной нефти (тяжелая, высоковязкая и пр.); технологии добычи нефти на шельфовых месторождениях.

На ближайшее время основным направлением для разработки инновационных технологий является повышение эффективности разработки действующих месторождений. Это обуславливается, прежде всего, экономической приемлемостью – освоение новых территорий и месторождений, особенно со сложными условиями добычи, более затратное. В то время как действующие месторождения обладают готовой сложившейся инфраструктурой. Так, уже более трети всей добычи нефти в России производится с применением методов повышения нефтеотдачи пластов. Необходимо постоянно совершенствовать и применять новые методы увеличения нефтеотдачи, которые, прежде всего, должны включать в себя оптимальное вскрытие пласта, поддержание пластового давления, изменение свойств флюида и изменение характеристик вмещающих пород. Кроме этого, актуальна разработка и выпуск нового вида оборудования и материалов для нефтедобычи.

Разработка новых инновационных технологий необходима также и при добыче тяжелых и высоковязких сортов нефти. Без них извлечение нефти становится экономически нецелесообразным и часто просто невозможным. Следует учитывать возможность применения разрабатываемых методов добычи к различным условиям залегания, свойствам нефти и другим факторам. Увеличение объемов добычи высоковязких типов нефти приведет к необходимости других инновационных технологий. Так, будет актуальной задача обеспечения доставки нефти к местам переработки.

Транспорт тяжелой нефти по трубопроводу значительно затруднен из-за ее свойств. Некоторые виды вообще невозможно транспортировать таким способом. Поэтому выбор типа доставки добытой тяжелой нефти – всегда технически и экономически сложная задача. Например, одно из решений - это строительство узкоспециализированных заводов по первичной переработке тяжелой нефти именно в районах добычи, исключая ее транспортировку. Тогда тяжелая нефть будет переработана в более легкую синтетическую. Результат - возможность транспортировки полученной нефти. Но даже при использовании такого

метода ее дальнейшая переработка будет затруднена, так как синтетическая нефть не всегда совместима с режимами переработки традиционных типов нефти.

В России развитие нефтегазовой отрасли в технологическом направлении сильно отстает от уровня европейских стран. Совместными усилиями государства и крупных нефтеперерабатывающих предприятий разница в технологическом оснащении медленно, но сокращается. Нефтеперерабатывающие заводы претерпели ряд мероприятий по модернизации.

Одной из важных направлений инновационного развития нефтяной отрасли России в краткосрочной перспективе является снижение зависимости от импорта важных производственных материалов, технологий и оборудования. Отечественные производители способны заместить более 90% импорта в короткие сроки.

1. Крюков В.А., Шмат В.В. Инновационные процессы в нефтедобывающей промышленности России: свобода творчества при отсутствии правил? // ЭКО. 2015. № 6. С. 59-68.
2. Высоцкий В.И., Фельдман С.Л. Нефтегазовая промышленность мира. Справочно-информационный обзор ОАО «ВНИИЗАРУБЕЖНЕФТЕГАЗ». 2014. 98 с.
3. Лазарева Н.В. Проблемы и перспективы развития нефтяной промышленности России // Kant. 2014. № 1 (10).
4. Крянев Д., Жданов С. Методы увеличения нефтеотдачи: опыт и перспективы применения // Нефтегазовая Вертикаль. 2011. № 5.

Храмцова К.С., Дедкова Е.Г.

#### К ВОПРОСУ АКТУАЛИЗАЦИИ КОНСАЛТИНГА В РОССИИ

*В условиях развития рыночных отношений значительно изменилась организация хозяйственной деятельности экономических субъектов, что предполагает поиск каждым из них своего индивидуального пути развития. От эффективности принимаемых управленческих решений зависят финансовая устойчивость и конкурентоспособность предприятия, что обусловило активное распространение консалтинговых услуг в помощь бизнесу.*

Консалтинг присутствует во всех сферах предпринимательства. Деятельности профессиональных консультантов представляет собой обширный перечень профессий: аудиторы, юристы, бухгалтера, специалисты по налогам, недвижимости, медицине и др. [2].

В современных условиях консалтинг становится все более важной составляющей экономической жизни. Привлечение консультантов к решению тех или иных задач в развитых странах считается не просто необходимым, но и при-

---

Храмцова Кристина Сергеевна – магистрант ФГБОУ ВО Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева

Дедкова Елена Геннадьевна – к.э.н., доцент ФГБОУ ВО Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева

вычной нормой, что свидетельствует о высоком уровне их деловой репутации. Подавляющее большинство серьезных экономических, управленческих решений в различных социально-экономических вопросах принимается исключительно с привлечением внешних консультантов [4]. Другая ситуация наблюдается в странах с развивающейся экономикой, где институт консалтинга пока развит слабо.

Главная причина обращения клиента к услугам профессионального консультанта – потребность в улучшении эффективности хозяйственной деятельности или подготовка и осуществление мероприятий, которые направлены на ее совершенствование. Важной задачей консалтинга является определение и разработка путей решения имеющихся проблем клиента. Консалтинговые услуги осуществляются как в форме разовых консультаций, так и в форме консалтинговых проектов [5].

Профессиональное консультирование помогает разрешить большинство проблем разного рода. Консалтинг – это вид профессиональных услуг, предоставляемые клиентам, которые заинтересованы не только в развитии, совершенствовании определенных процессов управления, но и в оптимизации собственного бизнеса [1].

В мировой практике выделяются четыре основных направления деятельности компаний, осуществляющих консалтинговую деятельность:

1. Консалтинг в сфере медицинского обслуживания и проектно-конструкторских работ (Health care/Engineering);
2. Проверка и подготовка финансовой отчетности. Анализ хозяйственной деятельности. Финансовый менеджмент. Привлечение финансирования. (Accounting/Financial services);
3. Консалтинг в сфере налогообложения и юридические услуги. Налоговое планирование и оптимизация налоговой нагрузки. Правовое обеспечение хозяйственной деятельности клиентов (Tax/Legal Advice);
4. Управленческий консалтинг (Management consulting).

Консалтинг в России не получил широкого распространения, он является молодой отраслью услуг, которая стремится интенсивно развиваться в современных условиях нестабильной экономической ситуации, динамичного законодательства и активизации угроз внешнего и внутреннего характера. Высокая динамичность данного бизнеса связана сразу с двумя факторами – с практически полным отсутствием в России системы консалтинга, ориентированной на рыночную экономику, а также с высокой потребностью в консалтинговых услугах, создавшейся в условиях развития отечественной экономики [3].

Развитие института консалтинга в нашей стране требует совершенствования нормативно-правовой базы, регламентирующей организационные и юридические аспекты реализации данного вида услуг (так, например, законопроект, определяющий правовой статус налогового консультанта, до сих пор находится на стадии утверждения), повышения экономической (финансовой, налоговой) грамотности хозяйствующих субъектов, а также повсеместного распростране-

ния информации о целесообразности использования консалтинга для поддержки бизнеса (маркетинговая поддержка).

1. Ананьева Т.Н. Информационный консалтинг. М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2006. 206 с.
2. Геращенко Г.П. Консалтинговые услуги / Г.П. Геращенко, В.Ю. Дианова, В.В. Жогличева. М.: Экономика, 2016. 95 с.
3. Калабина Е.Г. Построение гибридной модели системы вознаграждения персонала: случай крупной консалтинговой компании // Материалы XI Международной научно-практической конференции «Достойный труд - основа стабильного общества». Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2019.
4. Михеенко Ю.В., Касаев Б.С. Обзор российского рынка консалтинговых услуг // Актуальные проблемы экономики, управления, права. М.: НОУ ВПО «Институт экономики и предпринимательства», 2011.
5. Нестеренко И.Н. Управленческий консалтинг: проблемы и перспективы развития на отечественном рынке / И.Н. Нестеренко, В.М. Сараджишвили, Ю.Ю. Зайцева // Молодой ученый. 2019. № 22 (260). С. 560-562.

Шишкина А.В., Бебех Е.С., Якушин М.А.

#### ИНСТРУКЦИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ БИЗНЕСА «С НУЛЯ»

*Имея бизнес-идею и желание открыть собственное дело, человек сталкивается с необходимостью подготовки документов для регистрации своего бизнеса. Вопросам с чего начать и как организовать свой бизнес «с нуля» посвящена данная статья. В ней приведена пошаговая инструкция действий будущего предпринимателя от разработки бизнес-идеи до государственной регистрации бизнеса и подготовкой предприятия к запуску.*

Путь к открытию собственного бизнеса начинается с генерирования бизнес-идеи, по результатам которой проводится маркетинговый анализ рынка. После данного, предварительного, этапа, требуется документальное оформление будущего бизнеса, которое состоит из нескольких ключевых шагов.

Шаг 1: выбор организационно-правовой формы и подготовка пакета документов для регистрации предприятия. Предпринимательская деятельность может осуществляться как с образованием юридического лица, так и без его образования (в качестве индивидуального предпринимателя (далее – ИП)). Наиболее распространенными формами для малого и среднего бизнеса являются ИП и общество с ограниченной ответственностью (ООО).

Необходимыми документами для регистрации ИП являются: квитанция об оплате государственной пошлины (при личном посещении налогового органа),

---

Шишкина Анна Владимировна – старший преподаватель ФГАОУ ВО Южно-Уральский государственный университет (НИУ)

Бибех Егор Сергеевич – студент ФГАОУ ВО Южно-Уральский государственный университет (НИУ)

Якушин Максим Анатольевич – студент ФГАОУ ВО Южно-Уральский государственный университет (НИУ)



копия паспорта; заявление о государственной регистрации физического лица в качестве индивидуального предпринимателя (форма № Р21001).

Для регистрации ООО потребуются: устав; протокол собрания учредителей; заявление о государственной регистрации в качестве ООО; квитанция об оплате государственной пошлины (при личном посещении налогового органа) [3].

На шаге 2 необходимо осуществить постановку предприятия на налоговый и статистический учеты. Постановка на учет в налоговых органах осуществляется на основании сведений, которые содержатся в «Едином государственном реестре юридических лиц» и «Едином государственном реестре индивидуальных предпринимателей» [1], в зависимости от выбранной ОПФ.

Шаг 3: открытие расчетного счета. Он необходим для того, чтобы вести расчеты с различными контрагентами организации, например, с поставщиками и покупателями. Для этого нужно подготовить определенный пакет документов: Для ИП – заявление на открытие расчетного счета; документ, удостоверяющий личность, выписка из ЕГРИП (при необходимости)[4]. Документы для ООО: документ, удостоверяющий личность руководителя; учредительный документ (устав); документы, подтверждающие избрание руководителя; выписка из ЕГРЮЛ, заявление на открытие расчетного счета.

На 4 шаге необходимо получить электронно-цифровую подпись (далее – ЭЦП), так как сегодня любая деятельность неразрывно связана с информационными технологиями, что позволяет значительно экономить время при ведении документооборота. ЭЦП – это комбинация знаков или паролей, которая служит эквивалентом обычной подписи на бумаге.

Необходимыми документами для получения ЭЦП для ИП будут: свидетельство о государственной регистрации ИП; свидетельство о постановке на учет в налоговом органе; документ, удостоверяющий личность предпринимателя, а также его СНИЛС.

Документы, необходимые для получения ЭЦП для ООО: свидетельство о государственной регистрации ООО; свидетельство о постановке на учет в налоговом органе; документ, удостоверяющий личность владельца сертификата; карточка предприятия, СНИЛС владельца сертификата [2].

Заключительный 5 шаг, необходимый для полноценного функционирования предприятия, – организация работы онлайн-кассы.

Онлайн-касса – это контрольно-кассовый аппарат, который оборудован встроенным фискальным накопителем, способным передавать информацию о финансовых расчетах в контролирующие органы в режиме реального времени.

Для организации онлайн-кассы необходимо купить ККМ; настроить аппарат для работы (подключить к нему интернет), зарегистрировать модель в режиме онлайн через сайт ОФД или ФНС.

Последовательное пошаговое выполнение приведенной в статье инструкции позволит начинающим предпринимателям быстро и просто зарегистрировать свой бизнес «с нуля».

- 
1. Официальный сайт Федеральной налоговой службы //URL:  
[https://www.nalog.ru/rn77/related\\_activities/statistics\\_and\\_analytics/regstats](https://www.nalog.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/regstats).

2. Федеральный закон от 26.12.1995 N 208-ФЗ «Об акционерных обществах» //URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8743](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8743).
3. Федеральный закон от 08.02.1998 N 14-ФЗ «Об обществах с ограниченной ответственностью» //URL:  
[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_17819](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_17819).
4. Комплект документов для открытия расчетного счета //URL:  
[https://www.sberbank.ru/common/img/uploaded/files/pdf/legal/ovs/docs\\_rko.pdf](https://www.sberbank.ru/common/img/uploaded/files/pdf/legal/ovs/docs_rko.pdf).

## **Субъекты РФ – участники конференции**

1. Астраханская область
2. Владимирская область
3. г. Москва
4. г. Санкт-Петербург
5. Иркутская область
6. Краснодарский край
7. Нижегородская область
8. Орловская область
9. Пермский край
10. Псковская область
11. Республика Башкортостан
12. Республика Марий-Эл
13. Республика Татарстан
14. Ростовская область
15. Самарская область
16. Саратовская область
17. Смоленская область
18. Тамбовская область
19. Тульская область
20. Удмуртская республика
21. Челябинская область
22. Ярославская область

## Авторы – участники конференции

1. Агапов Александр Андреевич - аспирант ФГБОУ ВО Ростовский государственный университет путей сообщения
2. Акбашев Марсель Маратович - студент ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет, филиал в г. Стерлитамак
3. Аксенов Артем Алексеевич – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
4. Аксенов Максим Анатольевич - студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
5. Ануфренка Руслан Львович - магистрант ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики
6. Асфандиярова Лилия Рафиковна - к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет, филиал в г. Стерлитамак
7. Афанасенко Дмитрий Александрович – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
8. Афанасьева Виктория Игоревна – студентка ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
9. Ашихмин Роман Николаевич – студент, ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова
10. Байтимиров Аскар Ринатович - студент ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет, филиал в г. Стерлитамак
11. Балужева Анна Андреевна - студентка ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
12. Балябин Никита Андреевич - студент ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики
13. Баранов Владислав Владимирович – студент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
14. Баранова Анна Эдуардовна – магистрант ФГБОУ ВО Тамбовский государственный технический университет
15. Баринов Дмитрий Николаевич – магистрант ФГБОУ ВО Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского
16. Баулина Екатерина Викторовна – учитель МАОУ СОШ № 16 г. Березники Пермского края
17. Баутина Светлана Леонидовна – старший преподаватель ЧОУ ВО Камский институт гуманитарных и инженерных технологий

- 18.Баюк Алёна Витальевна - магистрант ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики
- 19.Бибих Егор Сергеевич – студент ФГАОУ ВО Южно-Уральский государственный университет (НИУ)
- 20.Беккер Вячеслав Филиппович - к.т.н., профессор Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
- 21.Богомолова Татьяна Сергеевна - студентка Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
- 22.Брезгина Алёна Николаевна - инженер кафедры общенаучных дисциплин Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
- 23.Букин Андрей Алексеевич - студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
- 24.Бычин Игорь Сергеевич – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
- 25.Ваганов Александр Владимирович– магистрант ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова
- 26.Ванюкова Роза Аркадьевна - старший преподаватель ФГБОУ ВО Марийский государственный университет
- 27.Верещагина Софья Александровна - студентка Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
- 28.Вершинин Виталий Васильевич – к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
- 29.Вишнякова Полина Дмитриевна – студентка ФГБОУ ВО Псковский государственный университет
- 30.Внутских Алена Денисовна – магистрант ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
- 31.Волков Данила Сергеевич - студент ФГБОУ ВО Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера
- 32.Волкова Любовь Николаевна – учитель МАОУ СОШ № 30 г. Березники Пермского края
- 33.Вшивков Федор Иванович - магистрант ФГБОУ ВО Тамбовский государственный технический университет
- 34.Вязникова Виктория Павловна – студентка ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
- 35.Галимова Алина Талгатовна – магистрант ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики

36. Гамаюнова Ника Игоревна - студентка ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
37. Гапонцев Андрей Денисович – магистрант ГБОУ ВО Альметьевский государственный нефтяной институт
38. Гилева Ольга Сергеевна - учитель МАОУ СОШ № 17 г. Березники Пермского края
39. Гиолов Тимофей Евгеньевич - ученик МБОУ СОШ № 8 с УИОП г. Смоленск
40. Глотов Сергей Владимирович - студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
41. Глубоковских Глеб Николаевич – ученик МАОУ Гимназия № 2 г. Соликамск Пермского края
42. Годков Виктор Сергеевич – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
43. Голубев Сергей Андреевич – студент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
44. Гречка Полина Евгеньевна – студент ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет
45. Гудков Александр Александрович – к.э.н., доцент ФГБОУ ВО Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева
46. Дедкова Елена Геннадьевна – к.э.н., доцент ФГБОУ ВО Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева
47. Дмитриев Михаил Александрович - студент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
48. Дубинкин Михаил Владимирович – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
49. Егоров Андрей Львович – студент ФГБОУ ВО Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
50. Елизаров Алексей Владиславович - студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
51. Емельянов Дмитрий Владимирович - студент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
52. Епифанцев Кирилл Валерьевич - к.т.н., доцент ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
53. Ермакова Лариса Валерьевна – учитель МБОУ СОШ № 8 с УИОП г. Смоленск

54. Ермишин Александр Сергеевич – старший преподаватель ФГБОУ ВО «Ярославский государственный технический университет
55. Жевнерчук Дмитрий Валерьевич – д.т.н., доцент, заведующий кафедрой ФГБОУ ВО Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
56. Желнов Максим Сергеевич - студент ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики
57. Жуланова Светлана Вячеславовна - заместитель директора СОШ № 3 с УИОП г. Березники Пермского края
58. Забиров Тимур Зульфугарович - техник-лаборант ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет, филиал в г. Стерлитамак
59. Завацкий Семен Алексеевич - студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
60. Зайцева Ольга Львовна - учитель МАОУ СОШ № 29 г. Березники Пермского края
61. Затонский Андрей Владимирович - д.т.н., профессор, заведующий кафедрой Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
62. Захаров Дмитрий Александрович – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
63. Зорина Елена Ибрагимовна - учитель МБОУ ООШ № 4 г. Красновишерск Пермского края
64. Иванов Дмитрий Алексеевич – магистрант ФГБОУ ВО Саратовский национальный исследовательский университет имени Н. Г. Чернышевского
65. Иванова Валерия Сергеевна – студентка ФГБОУ ВО Псковский государственный университет
66. Ивашов Анатолий Иванович – преподаватель МБУДО Детская школа искусств г.Соликамск Пермского края
67. Ивашова Ирина Львовна – преподаватель МБУДО Детская школа искусств г.Соликамск Пермского края
68. Ильина Валентина Николаевна – к. биол. н., доцент ФГБОУ ВО Самарский государственный социально-педагогический университет
69. Илясова Анна Макаровна – магистрант ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики
70. Калинин Вячеслав Юрьевич – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
71. Каниева Нурия Абдрахимовна – д.б.н., профессор ФГБОУ ВО Астраханский государственный технический университет
72. Капитонова Гузель Маратовна – аспирант Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет

73. Каплиева Александра Алексеевна – студентка ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, учитель ГБОУ СОШ № 153 г. Санкт-Петербург
74. Кириллова Светлана Юрьевна – к.т.н., профессор ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
75. Кобелева Мария Владимировна - ученица МАОУ СОШ № 16 г. Березники Пермского края
76. Кожухарь Андрей Игоревич – к. и. н., ведущий специалист по фольклору Иркутского областного Дома народного творчества
77. Коптева Ирина Александровна – студентка ФГБОУ ВО Ярославский государственный технический университет
78. Корепанова Дарья Алексеевна – студентка ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова
79. Корнилов Сергей Михайлович – магистрант ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
80. Корольков Максим Олегович – магистрант ФГБОУ ВО Саратовский национальный исследовательский университет имени Н. Г. Чернышевского
81. Костоглотов Андрей Александрович – д.т.н, профессор ФГБОУ ВО Ростовский государственный университет путей сообщения
82. Красильников Евгений Александрович – магистрант ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
83. Круг Элеонора Александровна – к.э.н, доцент ФГБОУ ВО Псковский государственный университет
84. Крылов Дмитрий Владимирович - студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
85. Крысенко Вадим Александрович -ученик МБОУ ООШ № 4 г. Красновишерск Пермского края
86. Куверзанов Алексей Сергеевич – студент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
87. Кузнецов Андрей Владимирович - студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
88. Кук Людмила Васильевна – учитель русского языка и литературы МАОУ СОШ № 30 г. Березники Пермского края
89. Куклина Мария Максимовна - воспитанница МАУ ДОД Дом детского и юношеского туризма и экскурсий, ученица МАОУ СОШ № 29 г. Березники Пермского края
90. Кулагина Наталья Валерьевна – учитель МАОУ СОШ № 30 г. Березники Пермского края



91. Кулясов Павел Сергеевич – старший преподаватель ФГБОУ ВО Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
92. Куппе Роман Олегович - студент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
93. Курдаков Евгений Владимирович – магистрант ФГБОУ ВО Саратовский национальный исследовательский университет имени Н. Г. Чернышевского
94. Кучев Дмитрий Николаевич – студент ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
95. Кучина Анастасия Сергеевна - студентка Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
96. Кучина Екатерина Сергеевна - ученица МАОУ СОШ № 30 г. Березники Пермского края
97. Кучумова Лиана Артуровна – студентка ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
98. Кушнина Надежда Ярославовна - ученица МАОУ СОШ № 17 г. Соликамск Пермского края
99. Кушнина Ольга Валентиновна - преподаватель МБУ ДО Детская музыкальная школа № 2 г. Соликамск Пермского края
100. Ланская Майя Сергеевна - старший преподаватель ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
101. Лаптева Анастасия Васильевна – студентка Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
102. Лебединцев Вадим Валерьевич – студент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
103. Лещинская Елена Вячеславовна – студентка ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
104. Лысков Данил Эдуардович - студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
105. Макаров Евгений Викторович – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
106. Мансурова Диана Илдусовна – студентка ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
107. Марченко Антон Дмитриевич – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет

108. Марченок Владислав Валерьевич – студент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
109. Медведев Ярослав Васильевич - аспирант ФГБОУ ВО Ростовский государственный университет путей сообщения
110. Медунова Екатерина Александровна –магистрант ФГБОУ ВО Астраханский государственный технический университет
111. Минеева Ольга Леонидовна - преподаватель высшей квалификационной категории МБУ ДО Детская школа искусств г. Соликамск Пермского края
112. Миннахметов Эмиль Ильгизович– студент ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова
113. Митюков Евгений Алексеевич - аспирант ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
114. Митюков Николай Витальевич – д.т.н., профессор ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, ведущий научный сотрудник ФГБУН Удмуртский федеральный исследовательский центр УрО РАН
115. Мкртычан Зоя Владимировна – кандидат экономических наук, доцент, декан ФГБОУ ВО Армавирский государственный педагогический университет
116. Моисеевских Кирилл Васильевич - студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
117. Мокрозуб Владимир Григорьевич – д.т.н., профессор ФГБОУ ВО Тамбовский государственный технический университет
118. Морозова Ольга Владимировна - старший преподаватель Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
119. Морокина Галина Сергеевна – к.т.н., доцент ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
120. Мурашко Юрий Викторович – магистрант ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики
121. Мусихина Елена Павловна - педагог МАОУ ДОД Дом детского и юношеского туризма и экскурсий г. Березники Пермского края
122. Мухамбеталиев Рамиль Амиржанович – студент ФГБОУ ВО Астраханский государственный технический университет
123. Наумова Марина Андреевна – студентка Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
124. Носков Михаил Валерьевич - студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет

125. Озерова Марина Игоревна – к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
126. Панина Анастасия Александровна - студентка Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
127. Пегушина Оксана Александровна – учитель английского языка МАОУ СОШ № 30 г. Березники Пермского края
128. Первомайский Сергей Андреевич – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
129. Подолец Анастасия Александровна – студентка ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
130. Прилепский Кирилл Евгеньевич – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
131. Прозоров Николай Викторович – студент ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова
132. Прокопец Владимир Васильевич - старший преподаватель Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
133. Пронин Максим Евгеньевич – магистрант ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
134. Пыленков Роман Александрович – студент ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
135. Рачкова Светлана Анатольевна – магистрант ФГБОУ ВО Тамбовский государственный технический университет
136. Родионова Анастасия Владимировна – студентка ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
137. Родионова Екатерина Андреевна – магистрант ФГБОУ ВО Астраханский государственный технический университет
138. Ростовцев Павел Сергеевич – магистрант ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
139. Рублев Алексей Алексеевич – магистрант ФГБОУ ВО Тамбовский государственный технический университет
140. Руднев Алексей Николаевич – к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики

141. Рушманова Анна Юрьевна - студентка Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
142. Рыбаков Сергей Юрьевич - студент ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики
143. Савкин Александр Евгеньевич – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
144. Сарейкина Альбина Викторовна – студентка ФГБОУ ВО Самарский государственный социально-педагогический университет
145. Сафонов Борис Петрович - д. т. н., профессор, заведующий кафедрой Новомосковского института (филиала) ФГБОУ ВО Российский химико-технологический университет им. Д.И.Менделеева
146. Сафонов Кирилл Борисович – к. филос. н., доцент ФГБОУ ВО Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого
147. Семенов Александр Игоревич – студент ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова
148. Сергеев Никита Олегович – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
149. Серебряков Александр Андреевич – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
150. Сидоров Иван Ильич - студент ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
151. Симонова Лариса Анатольевна – д.т.н., профессор Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет
152. Симонян Айрапет Генрикович – к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики
153. Сиринов Владимир Николаевич – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
154. Сиротина Наталья Александровна – старший преподаватель Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский университет
155. Смертин Геннадий Сергеевич – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
156. Смирнов Андрей Александрович – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет

157. Смирнов Дмитрий Дмитриевич – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
158. Собянин Артем Владимирович - студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
159. Стафиевская Полина Сергеевна - ученица МБОУ СОШ № 27 г. Йошкар-Ола
160. Степаненко Елизавета Александровна – магистрант ФГБОУ ВО Астраханский государственный технический университет
161. Степанов Владислав Владимирович – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
162. Стрельникова Людмила Викторовна - учитель МБОУ СОШ № 27 г. Йошкар-Ола
163. Сунцов Геннадий Алексеевич – магистрант, ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова
164. Сырчиков Александр Сергеевич – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
165. Тепляшин Игорь Сергеевич – магистрант ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова
166. Тессман Елизавета Алексеевна - учащаяся МБУ ДО Детская музыкальная школа № 2 г. Соликамск Пермского края
167. Тимашева Елена Николаевна - старший преподаватель Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
168. Тимофеев Алексей Андреевич – старший преподаватель ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
169. Тищенко Александр Олегович – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
170. Тищенко Ирина Александровна – к. э. н., доцент ФГБОУ ВО Ростовский государственный университет путей сообщения
171. Тодика Арсений Александрович - магистрант ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики
172. Толстоборов Вадим Александрович - студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
173. Тютюных Артём Александрович – аспирант ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет

174. Федорко Андрей Иванович – студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
175. Федосеева Кристина Александровна – аспирантка ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
176. Фуреева Елена Игоревна - учитель МАОУ Гимназия № 1 г. Соликамск Пермского края
177. Хайдуков Евгений Анатольевич - студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
178. Хайруллина Гульназ Радиковна – студентка ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова
179. Халиуллин Артур Расимович – студент ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
180. Хамзин Рамзиль Фанзилевич – студент ФГБОУ ВО Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова
181. Ханова Анастасия Александровна – студентка ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
182. Хачатрян Денис Борисович - студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
183. Хорошева Елена Руслановна – д.т.н, профессор ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
184. Храмцова Кристина Сергеевна – магистрант ФГБОУ ВО Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева
185. Чащин Кирилл Алексеевич - студент ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
186. Черепанова Александра Андреевна -ученица МБОУ ООШ № 4 г. Красновишерск Пермского края
187. Чернышова Ирина Евгеньевна – студентка ФГБОУ ВО Самарский государственный социально-педагогический университет
188. Четина Любовь Алексеевна - ученица МАОУ СОШ № 30 г. Березники Пермского края
189. Шалахин Валерий Николаевич - студент Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
190. Шелухин Олег Иванович – д.т.н., профессор ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики
191. Широков Евгений Сергеевич – студент ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
192. Шишкина Анна Владимировна – старший преподаватель ФГАОУ ВО Южно-Уральский государственный университет (НИУ)

193. Шишковская Софья Андреевна - студентка Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
194. Шнабская Анжелика Константиновна – студентка Березниковского филиала ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет
195. Шпаковский Владимир Алексеевич - магистрант ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики
196. Язев Павел Александрович – аспирант ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский университет
197. Якушин Максим Анатольевич – студент ФГАОУ ВО Южно-Уральский государственный университет (НИУ)

*Научное издание*

# РЕШЕНИЕ

Материалы Девятой всероссийской  
научно-практической конференции

(г. Березники, 17 октября 2020 г.)

В авторской редакции

---

Подписано в печать 23.10.2020 г. Формат 60×90/16.  
Усл. печ. л. 34,3. Тираж 50 экз. Заказ № 94/2020.

---

Отпечатано с готового оригинал-макета  
в типографии издательства Пермского национального  
исследовательского политехнического университета  
Адрес: 614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29, к. 113.  
Тел. (342) 219-80-33.